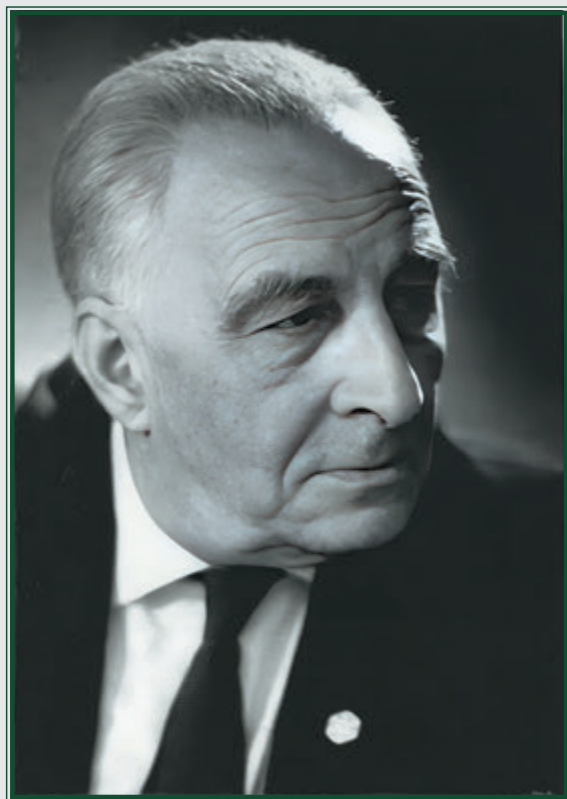


ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ УРАЛА



**Николай
ТИМОФЕЕВ-
РЕСОВСКИЙ**





Национальное достоинство
России

ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ УРАЛА





РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И АРХЕОЛОГИИ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

РОССИЙСКОЕ ИСТОРИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ОТДЕЛЕНИЕ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

НИКОЛАЙ ТИМОФЕЕВ-РЕСОВСКИЙ: УРАЛЬСКАЯ ЧАСТЬ ПУТИ В НАУКЕ



ЕКАТЕРИНБУРГ,
2025 г.

УДК 72:502.3
ББК 85.118
Н 63

**Главная редколлегия серии
«Выдающиеся ученые Урала»:**
академик РАН **В.Н.Руденко** –
главный редактор
академик РАН **В.Н.Чарушин**
академик РАН **А.В.Макаров**
член-корреспондент РАН **И.В.Побережников**
доктор исторических наук **А.В.Сперанский**
кандидат исторических наук **В.Н.Кузнецов** – ученый секретарь
кандидат экономических наук – **Н.И.Перминова**
кандидат химических наук – **О.А.Кузнецова**

Рецензенты:

Заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор исторических наук **А.В.Сперанский**
доктор исторических наук **В.В.Запярый**

*Рекомендовано к печати Ученым советом Института истории и археологии
УрО РАН, Советом отделения Российского исторического общества
в Свердловской области*

Н 63 Николай Тимофеев-Ресовский: уральская часть пути в науке / авт.-сост.
Куликов С.Н., Литовский В.В., Кузнецов В.Н., Гудин С.А., Братцева И.В., Гребенников М.Е. – Екатеринбург: Банк культурной информации, 2025 – 384 с., (сер.
«Национальное достояние России. Выдающиеся ученые Урала»)

ISBN 978-5-908059-14-5

ISBN (УрО РАН) 978-5-7691-

Этот том в серии «Национальное достояние России. Выдающиеся ученые Урала» посвящен всемирно известному ученому, выдающемуся ученому-биологу Николаю Владимировичу Тимофееву-Ресовскому, который в уральском периоде своей жизни и научной деятельности возглавлял биофизический отдел Лаборатории «Б» с 1947 по 1955 гг., выполнявший пионерские работы по изучению действия радиоактивных элементов на живые организмы, окружающую среду и методы очистки сточных вод от радиоизотопов. Под его руководством был проведен огромный объем работы в обстановке абсолютной секретности, в результате чего были созданы фундаментальные основы новой науки радиационной биогеоэкологии (радиоэкологии). Это были опасные для здоровья и жизни работы, так как еще не была разработана защита от радионуклидов. После окончания работ в Лаборатории «Б» Н.В.Тимофеевым-Ресовским была организована лаборатория в г. Свердловске (ныне г. Екатеринбург) и биостанция Миассово в Ильменском заповеднике около г. Миасса.

Публикация предназначена всем, кто интересуется историей Урала и атомной промышленностью.

УДК 72:502.3

ББК 85.118

© С.Н.Куликов, 2025
© В.В.Литовский, 2025
© В.Н.Кузнецов, 2025
© С.А.Гудин, 2025
© И.В.Братцева, 2025
© М.Е.Гребенников, 2025
© Уральское отделение Российской академии наук, 2025
© Государственная корпорация по атомной энергии
«Росатом», 2025
© Институт истории и археологии УрО РАН, 2025
© Т.Е.Богина, художественное оформление, 2025
© Банк культурной информации, оформление, серия,
2025

ISBN 978-5-908059-14-5

ISBN (УрО РАН) 978-5-7691-2605-5

ГЛАВА 1. «МЕСТА И ГЛАВЫ ЖИЗНИ»¹

«Он был действительно тот светлый христианин, который нам рисуется, когда мы думаем о самых крупных личностях в истории»

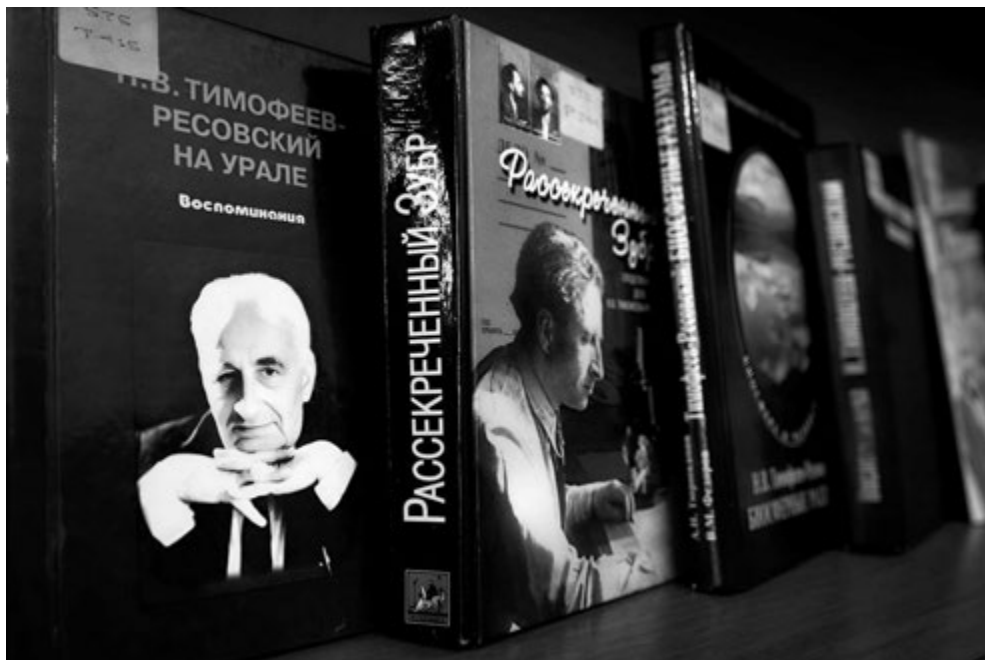
Протоиерей Александр Мень
о Н.В.Тимофееве-Ресовском (1990 г.)

«Когда он начинал ходить по комнате и что-либо рассказывать, то непривыкший человек просто обалдевал. На какую тему велись беседы, в конце концов было безразлично... Колюша часто рассказывал о себе, и тогда у вас создавалось впечатление, что перед вами человек, проживший не одну, а пять жизней! Он быстро ходил взад и вперед и громко, с различным выражением, рассказывал, как был «потешным» студентом, «зеленым» казаком, как он был где-то ранен, но верная лошадь его спасла. Где-то он страшно голодал и питался в сарае воробьями, которых убивал снежками. На Украине, где он бродяжничал, у него была специальная дубинка, которой он отбивался от хуторских собак. Один раз, прыгнув с поваленного дерева, он попал босыми ногами прямо на свернувшуюся гадюку. При всем этом был Колюша и балетоманом, любителем русской живописи и русской поэзии. Рассказы были настолько красочными, что нельзя было ими не восторгаться! Была в них какая-то смесь Ноздрева и Хлестакова с примесью Лескова...»

Из воспоминаний О.А.Цингера (1993 г.)

Великий русский ученый Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский (1900–1981) – один из создателей современной биологии, основоположник радиационной генетики, биофизики, радиоэкологии, сооснователь синтетической теории эволюции, учения о биосфере, молекулярной биологии, ядерной медицины, геной инженерии, – ученый с мировым именем. Он является героем повести Даниила Александровича Гранина «Зубр» (1987), кинотрилогии режиссера Елены Саркисовны Саканян «Рядом с Зубром», «Охота на Зубра», «Герои и предатели», многочисленных воспоминаний друзей и учеников. Николай Владимирович был репрессирован в 1945 и реабилитирован в 1992 году. Его супруга Елена Александровна Тимофеева-Ресовская (1898–1973) – выдающийся генетик и радиобиолог, основатель радиобиологии водных экосистем. С 1947 по 1964 год они жили и работали на Ура-

¹ Быть знаменитым некрасиво. Борис Пастернак, 1956.



Книжная полка в библиотеке ИЭРЖ УрО РАН

ле: сначала в Челябинской области, около города Касли, в Лаборатории «Б» Атомного проекта СССР, а с 1955 по 1964 год – в Свердловске (ныне Екатеринбург).

Дом в Екатеринбурге, где жила замечательная супружеская пара – чета Тимофеевых-Ресовских: Елена Александровна и Николай Владимирович, – на углу улиц Комсомольской и Малышева, известный как «УКМ» (ул. Малышева, д.129, кв. 8), связывает нас, пожалуй, с самым значимым и интересным этапом естественнонаучной истории Урала. Также в этом доме в квартире № 17 с 1965 до 2014 год жили их сын Андрей Николаевич с супругой Ниной Алексеевной. Можно надеяться, что на этом доме когда-нибудь появится мемориальная доска в честь Тимофеевых-Ресовских.

Это тем более важно, потому что Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский – одна из самых ярких фигур естествознания XX века и, безусловно, мировое имя уральской науки. Благодаря Николаю Владимировичу возникла знаменитая уральская радиобиологическая школа; его усилиями на Урале генетика, поруганная в СССР, была восстановлена в правах, а он сам давно стал критерием значимости и эталоном нравственности для целой армии современных отечественных биологов и не только биологов.

Его влияние нашло отражение в духовной жизни представителей не только уральской и отечественной науки, но и в среде представителей ключевых школ мировой науки, в частности, в «Круге Бора» – самом высокочтимом иерархическом звене создателей современного естествознания. Свидетельством колоссального научного авторитета Николая Владимировича и признания его заслуг стало избрание его в состав



*Елена Александровна и Николай Владимирович Тимофеевы-Ресовские.
Берлин-Бух, 1930-е гг.*

академий и самые престижные научные награды в разных странах, кроме Советского Союза. В мировой науке он относится к великим ученым XX века.

Но как он сам говорил: «В нашем многоуважаемом, обширном отечестве меня не заметили».

Начало биографии

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский родился в Москве 7 сентября (20 сентября по новому стилю) 1900 года в семье инженера путей сообщения Владимира Викторовича Тимофеева-Ресовского и Надежды Николаевны Всеволожской. Его отец происходил из донских казаков. Мать – из древнейшего аристократического рода князей Всеволожских. Детство до 1906 года провел в имении бабушки Концеполье Мещовского уезда Калужской губернии, с 1906 по 1910 год жил с семьей в Вильно, а в 1911 году семья переехала в Киев.

Школьные годы Тимофеева-Ресовского были связаны с Киевской 1 Императорской Александровской гимназией (1911–1913), а затем с Московской Флеровской гимназией (1914–1918). Окончил гимназию с золотой медалью.

С 1916 по 1918 год он учится в Московском свободном университете им. А.Л.Шанявского, а с 1918 по 1922 год – в Московском государственном университете на естественном отделении физико-математического факультета. В это же время в 1919–1920 годы проходил службу в Красной армии.

С 1921 года начинает преподавательскую и научную работу: преподавателем биологии на Пречистенском рабочем факультете в Москве



Родители Н.В.Тимофеева-Ресовского Владимир Викторович и Надежда Николаевна

(до 1925), преподавателем зоологии на биотехническом факультете Практического института (1922–1925), научным сотрудником Института экспериментальной биологии (1922–1925) под руководством выдающегося биолога Николая Константиновича Кольцова и ассистентом при кафедре зоологии Московского медико-педологического института (1921–1925).

С 1922 по 1925 год участвует в биологическом кружке, организованном С.С.Четвериковым («Дрозсооре»). В своих первых публикациях в 1925 году обосновал генетические понятия «частота проявления», «степень выраженности» (позже трансформированные в пенетрантность и экспрессивность) и «специфичность гена».

1922 год – женитьба на Елене Александровне Фидлер. 1923 год – рождение сына Димитрия в Москве. 1927 год – рождение сына Андрея в Берлине.

В 1925 году по приглашению Оскара Фогта, директора Института мозга при Обществе содействия наукам имени кайзера Вильгельма (Kaiser Wilhelm Gesellschaft zur Fordeburg der Wissenschaften) и по рекомендации профессора Н.К.Кольцова, Н.В.Тимофеев-Ресовский был командирован в Германию, где становится научным сотрудником и заведующим лабораторией генетики. Переезд с семьей в Берлин. С 1929 года является руководителем сначала отдела генетики и биофизики Института исследования мозга в Берлин-Бухе, а с 1936 по 1945 год – автономного отдела экспериментальной генетики, подчинявшегося непосредственно Обществу кайзера Вильгельма.

В 1930-е годы принимает деятельное участие в международных генетических конгрессах в Германии (Берлин), США (Итака) и Великобритании (Эдинбург), семинарах «Круга Нильса Бора» в Дании (Ко-

пенгаген) и других научных объединениях. Организация и проведение собственных международных семинаров для обсуждения широкого круга проблем теоретической биологии. Разрабатывает фундаментальные проблемы и представления в области генетики, эволюционной теории и радиобиологии.

1935 год – публикация «О природе генных мутаций и структуре гена» (соавторы Макс Дельбрюк и Карл Гюнтер Циммер) получила в научной среде неофициальное название «зеленая тетрадь» и во многом легла в основу будущей молекулярной биологии. Этой книге Эрвин Шредингер посвятил серию лекций, которые опубликовал в 1944 году под заголовком «What is Life?» Перевод этой книги Нобелевского лауреата Шредингера на русский язык в 1947 году несколько раз переиздавался и широко известен в нашей стране.

1937 год – отказ от возвращения в СССР.

В 1943 год написана, а в 1947 году была напечатана в Лейпциге, с разрешения советской военной администрации в Германии, книга «Биофизика» (соавт. К.Г.Циммер), в которой дано представление о новой науке.

После вхождения в Берлин-Бух советских войск в мае 1945 года назначен директором Института, а также бургомистром Буха.

После клеветнического доноса 13 сентября 1945 года он арестован и переправлен в Москву.

8 октября 1945 года ему предъявляют обвинение в невозвращении на родину, 4 июля 1946 года выносят приговор военной коллегии на основании статьи 58-1а УК РСФСР к лишению свободы в ИТЛ сроком на 10 лет с поражением в политических правах сроком на 5 лет, с конфискацией личного имущества (до 8 октября 1955 года).

1946–1947 годы – пересылки. Отбывание наказания в Карагандинском исправительно-трудовом лагере ОГПУ (НКВД), где затем его отыскивают представители Советского атомного проекта и, после лечения в Москве, весной 1947 года определяют в «шарашку» на Урал.

В мае 1947 года он был назначен заведующим биофизическим отделом объекта 0215 (Сунгуль, Челябинская обл.), а с 1955 года, после снятия в марте судимости и расформирования «шарашки», в октябре того же года переезжает в Свердловск, где по 1964 год заведует отделом радиобиологии и биофизики в Институте биологии УФАН СССР, развивает новое научное направление – радиационную биогеоэкологическую науку.

В 1950 году Тимофеев-Ресовский был представлен на Нобелевскую премию по физиологии и медицине за работы по биофизике (молекулярной медицине).

1955–1956 годы – основал биологическую станцию «Миассово» в Ильменском государственном заповеднике на Южном Урале, где организовал знаменитые междисциплинарные научные семинары и где было восстановлено обучение запрещенной тогда в СССР генетике.

В декабре 1957 года он защищает докторскую диссертацию в Ботаническом институте АН СССР в Ленинграде, но Всесоюзная аттестационная комиссия не утверждает результаты этой защиты.

4 января 1963 года вторичная защита докторской диссертации в Институте биологии АН СССР в Свердловске, но лишь спустя почти два

года (14 октября 1964 года) получает утверждение ВАК в степени доктора биологических наук.

Весной 1964 года Николай Владимирович переезжает в Обнинск, где по 1969 год заведует отделом радиобиологии и генетики в Институте медицинской радиологии АМН СССР.

В 1969 году был вынужден выйти на пенсию под давлением партийного руководства города и области.

С 1969 по 1980 год работал в качестве научного консультанта в Институте медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР в г. Москве, читал лекции в Московском государственном университете.

29 апреля 1973 года – кончина Е.А.Тимофеевой-Ресовской.

28 марта 1981 года Николай Владимирович скончался в Обнинске. Похоронен на Кончаловском кладбище Обнинска рядом с Еленой Александровной.

28 мая 1981 года – посмертно избран иностранным членом Лондонского Линнеевского общества.

29 июня 1992 года Верховный суд Российской Федерации отменил приговор Военной коллегии и прекратил уголовное дело Н.В.Тимофеева-Ресовского за отсутствием в его действиях состава преступления.

Уже из этой скупой информации явствует, что биография и творческое наследие Николая Владимировича не укладываются в привычный формат биографии ученого.

Научные звания и награды:

Научный член (академик) германского Общества содействия наукам им. кайзера Вильгельма, с 1948 года Общество Макса Планка (1938).

Почётный член Итальянского общества экспериментальной биологии (1938).

Действительный член (академик) Германской академии естествоиспытателей в Галле (ГДР) – Леопольдина (1940).

Почётный член Британского генетического общества в Лидсе (1966).

Почётный член Менделевского общества в Лунде (Швеция, 1970).

Почётный член Американской академии искусств и наук в Бостоне (США, 1974).

Почётный член и член-учредитель Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н.И.Вавилова (1967).

Действительный член Московского общества испытателей природы (1956), Всесоюзного географического общества (1967), Всесоюзного ботанического общества (1958).

Лауреат медалей и премий: Ладзаро Спалланцани (Италия, 1939), Дарвиновской (ГДР, 1959), Менделевской (ЧССР, 1965) и Менделевской (ГДР, 1970).

Лауреат Кимберовской премии по генетике Академии наук США (1966).

Действительный член Лондонского Линнеевского общества (посмертно, 1981).

Из краткой автобиографической записки

«Будучи по образованию и с молодости по интересам зоологом (зоопланктон, пресноводные рыбы и прибрежные птицы Палеарктики), я с 1920 по 1923 год занимался гидробиологией среднерусских озер, с 1922 года по настоящее время в основном генетикой, биофизикой и эволюционной проблематикой. В области генетики с 1920-х годов преимущественно на дрозофиле занимался феногенетикой, мутационным процессом, популяционной генетикой и разработкой некоторых основ микроэволюционных процессов.

С 30-х годов и до начала 60-х годов работал по изучению накопления и выделения ряда элементов, преимущественно гидробионтами и наземными растительными организмами, применяя метод меченых атомов (радиоизотопов); центром внимания этих работ было изучение судьбы некоторых элементов в пределах биогеоценозов.

В течение восемнадцати лет (с конца 20-х до середины 40-х годов) мною с небольшой группой сотрудников проводилась систематико-зоогеографическая и экспериментально-генетическая работа по монографическому исследованию внутривидовой изменчивости растительной божьей коровки *Epilachna chrysomelina* F. Это исследование было связано с разработкой процессов микроэволюции.

Из более общих достижений в некоторых областях современного естествознания мне пришлось принять посильное участие в разработке принципов попадания, мишени и усилителя в радиобиологии; в разработке и классификации явлений изменчивости фенотипического проявления в основном последних стадий постэмбрионального развития признаков, определяемых теми или иными мутациями под влиянием генотипической, внешней и «внутренней» среды; в области феногенетики, феноменологии проявления генов и, наконец, в разработке эле-



Учителя Н.В.Тимофеева-Ресовского: Н.К.Кольцов и С.С.Четвериков

ментарных материалов и факторов микроэволюционного процесса и соотношений между микро- и макроэволюцией.

Теоретическому осмыслению и упорядочению получаемых в экспериментах и наблюдениях результатов мне очень помогли два обстоятельства. Во-первых, с начала 20-х годов группой С.С.Четверикова в Институте Н.К.Кольцова был организован кружок по совместному обсуждению всех проводимых нами работ и важнейшей литературы по интересующим нас вопросам (вскоре, примерно с 1922 года, с появлением у нас в качестве главного экспериментального объекта дрозофилы, этот кружок получил прозвище «Дрозсоор»).

В дальнейшем, в течение всей своей жизни, я со своими сотрудниками и ближайшими личными друзьями из других лабораторий всегда организовывал такие же неформальные и свободные кружки, что очень оживляло научную жизнь и помогало в работе. Во-вторых, большое влияние на общее развитие моих научных интересов и на достижение мною и рядом моих сотрудников достаточной строгости в формулировках необходимейших биологических понятий сыграло счастливое сочетание условий, позволившее мне познакомиться, в ряде случаев навсегда сдружиться и в некоторых случаях научно сотрудничать или консультироваться со многими крупнейшими математиками, физиками, химиками, геологами, географами и биологами, не только в нашем отечестве, но и за границей; в частности, мне посчастливилось принимать участие в ряде семинаров «Круга Нильса Бора» в Копенгагене, а также организовать, совместно с Б.С.Эфрусси (при финансовом содействии Rockfeller Foundation), небольшую (около 20 человек) международную группу физиков, химиков, цитологов, генетиков, биологов и математиков, заинтересованных в обсуждении важнейших проблем теоретической биологии (эта группа собиралась в конце 30-х годов, до начала войны, на симпатичных курортах Дании, Голландии, Бельгии).

Научная командировка и работа в Германии

Научное становление Николая Владимировича связано с влиянием на него идей профессоров Николая Константиновича Кольцова (1872–1940), Сергея Сергеевича Четверикова (1880–1959)¹, Александра Сергеевича Серебровского (1892–1948), а также посетившего в 1922 году Россию выдающегося американского генетика Германа Джозефа Меллера (1890–1967). Это привело его к стремлению «оживить» эволюционное учение Дарвина на основе новейших генетических представлений, уяснить сущность микроэволюционных явлений в макроэволюции Дарвина (понять, что собой представляют гены и механизм мутаций). В частности, с 1923 года он начал заниматься феногенетикой, т.е. тем, как проявляются отдельные гены при различных воздействиях других генов и различных условий внешней среды (ее отдельными факторами – питанием, температурой и т.д.)

¹ С 1928 года кружок Сергея Сергеевича Четверикова (в котором начинал научную биографию Тимофеев-Ресовский) был разогнан, а его самого отправили в ссылку в Свердловск, позднее разрешили переехать во Владимир, а потом в Горький (Нижний Новгород), где он начал работать в местном университете.

Позднее из этого эволюционного сектора, прежде всего, выделились проблемы популяционной генетики, где Николаем Владимировичем и Сергеем Сергеевичем Четвериковым были выполнены пионерские работы по изучению генетического состава природных популяций дрозофилы («к середине двадцатых годов мы с Еленой Александровной в контакте с Сергеем Сергеевичем Четвериковым сформулировали ...методику изучения генетического состава природных (диких) популяций дрозофилы». В книге: Тимофеев-Ресовский. «Воспоминания»).

В 1925 году в связи с проблемами по организации работ в Институте мозга (В.И.Ленина) Москву посетил директор Берлинского Института мозга, знаменитый профессор Оскар Фогт (1870–1959). Помимо своей основной проблематики, предметом его личных интересов являлась проблема изменчивости в популяциях шмелей, для чего ему нужен был подходящий генетик, которого в Германии не было. Кольцов порекомендовал Тимофеева-Ресовского.

Так, по приглашению Оскара Фогта Николай Владимирович оказался в Берлине в качестве заведующего лабораторией при Институте мозга.

Еще в Москве до приезда знаменитого генетика Германа Джозефа Меллера Николай Владимирович по просьбе Николая Константиновича Кольцова начал исследовать влияние рентгеновского облучения на дрозофил. Однако эта работа оказалась неудачной. В 1927 году, находясь в Берлине, Тимофеев-Ресовский начинает опять облучать дрозофилу ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами. Независимо от него (с небольшим опережением по времени) аналогичные исследования провел Герман Меллер. Вскоре после публикации Николая Владимировича на ту же тему вышла работа американского генетика Стадлера. Так он оказался в числе основателей радиационной генетики¹.

В том же 1927 году Николай Владимирович совместно с женой Еленой Александровной Тимофеевой-Ресовской публикует пионерскую работу «Генетический анализ природной популяции *Drosophila melanogaster*», с которой стало развиваться еще одно новое направление биологической науки – популяционная генетика.

В 1929 году им публикуется первый в мире обзор по радиационной генетике, а в 1931 году – соответствующая монография.

В том же 1929 году лаборатория Тимофеева-Ресовского превращена в отдел при Институте мозга, а в 1936-м – последний финансово и административно выделен в отдел генетики и биофизики Kaiser Wilhelm Institut в Бухе.

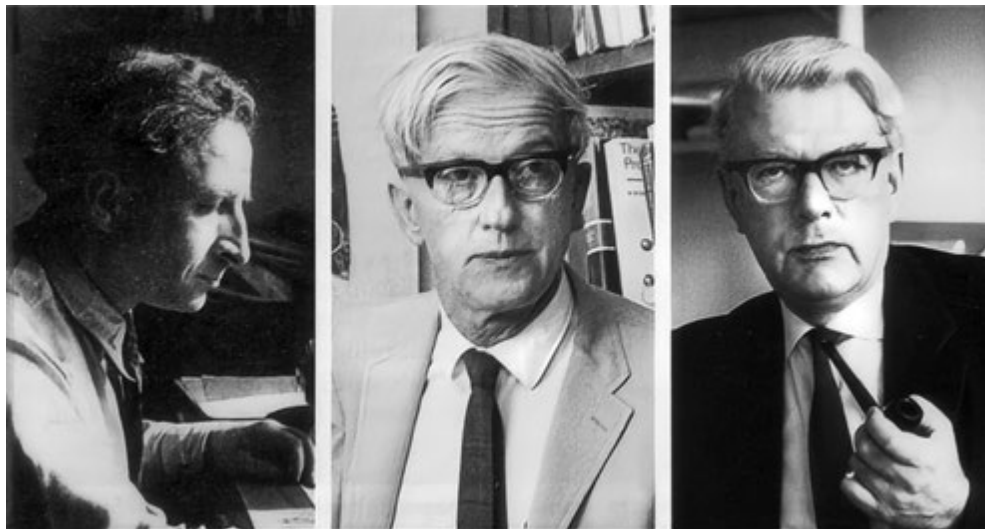
В начале 1930-х годов Николай Владимирович со своим штатным физиком Карлом Циммером и физиком-теоретиком, учеником Макса Борна и Нильса Бора, Максом Дельбрюком (ставшим впоследствии Нобелевским лауреатом) принимает участие в разработке теории «радиационной мишени» и определении размера гена. В частности, ими

¹ Причем, как указывает Н.Н.Воронцов, «если Меллер с помощью изящного метода смог оценить частоту возникновения индуцированных радиацией мутаций, то Тимофеев показал зависимость между дозой радиации и числом возникающих мутаций» и тем самым указал на отсутствие минимального порога дозы, «что не оставляет места для концепции «безопасного проживания на загрязненных радионуклидами территориях».

Термин «радиационная генетика» также принадлежит Николаю Владимировичу.



Н.В.Тимофеев-Ресовский. Берлин-Бух, 1930-е гг.



*Авторы биофизической модели гена:
Н.В.Тимофеев-Ресовский, Макс Дельбрюк, Карл Циммер*

был установлен минимальный объем структуры в клетке, повреждение которого приводит к мутации. Ген оказался по размеру близким к размеру молекулы типа аминокислоты.

В 1935 году в работе с Карлом Циммером он показал также, что исходно энергетически ничтожные явления могут приводить к энергетически неэквивалентным последствиям («принцип усилителя» в биологии).

С начала 1930-х годов вместе с Максом Дельбрюком Николай Владимирович входит в «кружок» Нильса Бора, однако, вследствие перегруженности последнего фундаментальными физическими проблемами, позднее с русским эмигрантом Борисом Самойловичем Эфрусси (являвшимся заместителем директора Института физико-химической биологии в Париже) организует систему специализированных биофизических интернациональных семинаров в маленьких («нейтральных») странах: Дании, Голландии, Бельгии. Это позволило привлечь к своим проблемам физиков мировой величины: резерфордовских учеников – Чэдвика (первооткрывателя нейтрона), Блэкетта (первооткрыватель явления образования электрона и позитрона из гамма-кванта), французских знаменитостей Пьера Оже, Франсуа Перрена, знаменитого выходца из России Георгия Гамова (создателя теории альфа-распада) и других.

В 1937 году в Дрездене Н.В.Тимофеев-Ресовский публикует монографию «Экспериментальное изучение мутаций в генетике». В том же году Макс Дельбрюк перебирается в США, где под его влиянием «по сценарию Тимофеева-Ресовского» формируется международная группа: русский физик Георгий Гамов (позднее выполнил первый расчет генетического кода), английский биофизик Фрэнсис Крик и аспирант Дельбрюка, американский биохимик Джеймс Уотсон. Впоследствии Уотсоном и Криком была предложена структурная модель ДНК (двойная спираль), которая стала основой для создания молекулярной генетики – объяснила, каким образом генетическая информация содержится в

молекулах ДНК, и химический механизм самовоспроизведения таких молекул (Нобелевская премия, 1962).

Сам же Дельбрюк в Америке под влиянием Николая Владимировича занялся генетикой вирусов и их репродукцией, что привело его к открытию рекомбинации у бактериофагов-вирусов, поражающих микроорганизмы (Нобелевская премия, 1969).

Преемственность идей по созданию основ молекулярной генетики, таким образом, может быть выражена цепочкой: Колли-Кольцов-Тимофеев-Ресовский-Дельбрюк-Уотсон. Действительно, в 1894 году профессор Александр Андреевич Колли опубликовал работу, в которой заключался парадокс: как при небольшом количестве молекул, находящихся в клетках сперматозоидов, передается огромное число наследственных признаков? Ответ на него в 1927 году дал его ученик Николай Константинович Кольцов.

Согласно Кольцову, признаки, передаваемые по наследству, определяются линейным расположением мономеров в полимерных молекулах. При этом размножение полимерных молекул осуществляется по принципу матриц: свободные мономеры из раствора вначале выстраиваются вдоль родительской молекулы, в соответствии с последовательностью мономеров в этой «матрице», а затем образуются химические связи с образованием точной «дочерней» копии.

Эти идеи были восприняты Тимофеевым-Ресовским, который щедро поделился ими со своими учениками и развил их, создав концепцию «конвариантной редупликации», т.е. матричного воспроизводства-размножения любых (в том числе и мутационно измененных текстов-наследственной информации), тем самым раскрыв принципиальную суть микроэволюционных процессов.

Конвариантная редупликация (термин введен в группе Николая Владимировича в конце 1920-х годов), согласно Тимофееву-Ресовскому, в отличие от косного вещества, является основным признаком «живого» и правомерен для всех уровней жизни, начиная от вирусов, кончая человеком.

Уехавший в Америку Макс Дельбрюк, в свою очередь, изложил матричный принцип Джеймсу Уотсону, который, познакомившись с исследованиями Ф.Крика по расшифровке рентгенограмм ДНК, понял, что для предположения последнего о ее спиральной формы ему не хватает генетической идеи полимерной молекулы с ее точной копией. Так появилась модель пространственной структуры ДНК (двойная спираль) и установлены ее биологические функции, а Николай Владимирович стал «дедом» современной молекулярной генетики.

Во второй половине 1930-х годов в СССР начались массовые репрессии и, будучи предупрежденным Н.К.Кольцовым о том, что его возвращение может трагическим образом отразиться на судьбе российской генетической школы и станет губительным для него самого, Николай Владимирович принимает решение остаться в Германии.

В 1939 году в Париже выходит книга Николая Владимировича «Механизм мутаций и структура гена» (*Le Mécanisme des mutations et la structure du gène*. Paris, Hermann, 1939. 62 p.). Годом позже выходит

знаменитая книга под редакцией Джулиана Хаксли «Новая систематика» (The New Systematics), где были заложены основы современной синтетической теории эволюции. В одной из её глав Николаем Владимировичем на материале радиационных исследований была показана неравновероятность возникновения прямых и обратных мутаций и сформулированы такие широко используемые ныне понятия, как «микро»-, так и «макроэволюция».

Следует отметить, что, начав опыты по вызыванию мутаций на мухе дрозофиле рентгеновскими лучами, Николай Владимирович последовательно переходит к изучению соответствующего действия гамма-лучами, бета-излучением различной жесткости, быстрыми протонами, альфа-частицами и даже нейтронами. Именно в этот период он обнаруживает эффект радиостимуляции малыми дозами и анализирует пусковые механизмы возникновения мутационного процесса.

Во многом такой широкий диапазон исследований стал возможным, благодаря его знакомству и дружбе с выходцем из России Николаусом (Николаем Васильевичем) Рилем, который занимал ведущую позицию в исследованиях Ауэровского общества, связанного как с общими проблемами радиоактивности, так и с атомной проблематикой, в частности, и, вследствие этого, имевшего широкие технические возможности.

Задолго до наступления ядерной эры в Ауэровском обществе смогли правильно оценить перспективные возможности практического использования исследований в области радиоактивности, в том числе и биологических лучевых воздействий, поэтому, по инициативе Риля, Николаю Владимировичу Общество предоставляет в Бухе не только соответствующую лабораторию, но и персональное право распоряжаться необходимыми для ее деятельности средствами. Так, в 1930-е годы сразу же после появления в Ауэровском обществе генератора нейтронов отделом генетики Тимофеева-Ресовского на нем начинают проводиться биологические эксперименты с нейтронами. С началом Второй мировой войны выезд из Германии оказывается невозможным, и по законам военного времени Н.В.Тимофеев-Ресовский становится интернированным. Однако большой научный авторитет и личностные качества Николая Владимировича (локальное окружение относилось к нему с непредвзятой симпатией) и в этот непростой период обеспечили его неприкосновенность.

Николаус Риль (1901–1990), автор книги «Физика и техническое применение люминесценции» (1941), впоследствии переведенной на несколько языков, в 1939 году занялся проблемами производства урана. Создал завод по производству урана для атомных реакторов в Советском Союзе, был удостоен звания Героя Социалистического Труда, а также лауреата двух Сталинских и одной Средмашевской премии. Его пребывание в СССР можно разбить на три основных периода: 1945–1950 годы – пребывание и работа в Электростали (Ногинске) Московской области; сентябрь 1950 – октябрь 1952 годы – пребывание на Урале в Сунгуле (ныне г. Снежинск Челябинской области); 1952 – 1955 годы – пребывание на Кавказе (г. Сухуми). По воспоминаниям самого Николая Васильевича Риля о его жизни в Сунгуле узнаем следующее:



*Николаус Риль.
Сунгуль, 1952 г.*

«В институте Сунгуля царила совершенно другая, более приятная атмосфера, чем на урановом заводе Электростали. Культурный тон обращения создавался немецкими и советскими учеными... Прелестный дом, в котором я жил со своей семьей, стоял на берегу озера с крутым берегом. Если бы не было чувства, что мы находимся под замком, все было бы по-другому... Полуостров был окружен колючей проволокой, а по берегу озера стояли часовые с сильными собаками. Мы, немцы, могли покидать полуостров только с сопровождающими, а заключенные вообще не могли, кроме самых исключительных случаев болезни. Поэтому мы получали наслаждение от прекрасной природы только в

очень ограниченной мере». Соответственно, несмотря на значительную по меркам того времени обеспеченность, он постоянно настаивал на возвращение его в Германию. Из Сунгуля в Сухуми Николай Васильевич Риль (как звали его советские сотрудники) отбыл 31 октября 1952 года.

В 1955 году, когда началась репатриация немецких военнопленных, несмотря на сильное противодействие Советского правительства, ему это удастся, так, в начале июня 1955 года он оказывается в ФРГ, где вместе с профессором М.Лейбницем возглавил строительство первого немецкого ядерного реактора в Гархинге близ Мюнхена. В 1957 году он заведует кафедрой технической физики при Мюнхенском техническом университете, является основателем при нем физико-технического факультета. В последующем он в основном принимает участие в работах по физике твердого тела. Вместе с тем занимается организацией различных международных научных симпозиумов по люминесценции, протонным проводникам, физике конденсированного состояния, в качестве приглашенного профессора читает лекции в Нью-Йоркском университете.

Во время войны контакты с Николаем Васильевичем Рилем оказались весьма полезными, так как благодаря ему отдел Тимофеева-Ресовского продолжал получать деньги для своих прежних исследований в виде «военного заказа» (радиационно-генетическим работам с классическим материалом: растениями, насекомыми, мышами и кроликами придается перспективная значимость).

Это знакомство для советского Уранового проекта впоследствии сыграло важную роль, так как на решение Николая Васильевича Риль остаться в советской зоне Германии повлияло мнение Николая Владимировича.

В 1940 году возглавивший Институт физики Общества кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме Вернер Гейзенберг организует там ежемесячный семинар, где физики и биологи устраивают междисциплинарные дискуссии. Появление этого семинара во многом было стимулировано

большой популярностью группы Н.В.Тимофеева-Ресовского. Итогом стало написание Паскуалем Иорданом, имевшим влияние в нацистских кругах, меморандума о необходимости создания в Бухе крупного биофизического центра с широким междисциплинарным спектром.

В 1943 году русский эмигрант профессор Борис Николаевич Раевский, работавший в Институте биофизики им. кайзера Вильгельма во Франкфурте на Майне, видя успех работ, проводимых Н.В.Тимофеевым-Ресовским, создает там Германское биофизическое общество с целью содействия развитию биофизики путем объединения заинтересованных исследователей. В это общество вступил и ряд членов генетического отдела Института им. кайзера Вильгельма в Берлине (Бухе). Берлинские члены этого общества несколько раз собирались под председательством Н.В.Риля. Делал там доклад «Принцип индетерминированности в биологии» и Н.В. Тимофеев-Ресовский. Однако из-за трудностей военного времени Б.Н.Раевский в этих собраниях не участвовал и ставился в известность об их проблематике Н.В.Рилем, так что фактически два биофизических семинара работали самостоятельно.

В 1943 году Николай Владимирович совместно с Карлом Циммером подготовил первый из трех запланированных ими томов капитального издания «Биофизика. Принцип попадания в биологии» (Biophysik. Das Trefferprinzip in der Biologie). Эта фундаментальная работа вышла в Лейпциге лишь в 1947 году. О значимости результатов, достигнутых Н.В.Тимофеевым-Ресовским в период пребывания его в Германии и, в частности, представленных в данной книге, говорит тот факт, что его кандидатура была представлена в Нобелевский комитет для соискания Нобелевской премии 1950 году по разряду «Физиология и медицина». Инициатором выдвижения стал директор Института биофизики Общества Макса Планка Борис Николаевич Раевский. Однако местонахождение кандидата к тому времени оказалось неопределенным.

К концу войны группа Н.В.Тимофеева-Ресовского стала ядром Института генетики и биофизики Общества кайзера Вильгельма в Берлин-Бухе.

О работах по атомной проблематике Николай Владимирович был хорошо осведомлен от физиков, с которыми был знаком и дружен. В частности, в этих вопросах он мог полагаться на осведомленность Роберта (Романа Романовича) Ромпе.

Неоднократно коллегами и учениками Николая Владимировича ему предлагалось перебраться из Берлин-Буха в зону, контролируемую союзниками. В частности, первыми решили позаботиться о нем его ученики. Как отмечает в «Зубре» Даниил Гранин, «поступило первое сообщение о том, что его ждут в Штатах и будут рады предоставить ему лабораторию в одном из университетов, где работали его друзья – Дельбрюк, Гамов, Морган». Но Николай Владимирович отказался и решил не покидать Института, своей лабораторией.

Непосредственно перед входом в Берлин-Бух советских войск лаборатория Николая Владимировича стала своеобразным «новым ковчегом» (в ней вместе с Тимофеевыми-Ресовскими нашли убежище его сотрудники и друзья: А.Кач, братья Пейру, Царапкины, Варшавские,

Паншин, О.Цингер, Топилин, Ромпе, Циммеры и другие). Когда утром 21 апреля 1945 года в Бухе появились первые русские солдаты, благодаря продуманным действиям, лаборатория была спасена от разграбления, и персоналу обеспечена своевременная защита.

Дальнейшие действия военных органов были стандартными. 23 апреля Тимофеев-Ресовский, Ромпе и Паншин для выяснения обстоятельств их нахождения в Германии были доставлены в армейский СМЕРШ и только через одиннадцать дней были вновь возвращены в Бух. Николая Владимировича при этом допрашивали по несколько часов каждую ночь, а Игорь Борисович Паншин (сын известного селекционера и биолога, репрессированного в 1940 году) и вовсе был арестован как военнопленный, попавший к немцам.

После проверки Николаю Владимировичу и его сотрудникам было предложено продолжить работу и сохранить лабораторию до особого распоряжения военных органов 1-го Белорусского фронта.

Вскоре распоряжением Военного Совета 1-го Белорусского фронта на базе Института мозга был организован Институт генетики и биофизики (уникальное учреждение для СССР периода гонения на генетику) и передан в ведение Отдела здравоохранения Советской Военной Администрации в Германии (СВАГ). Николай Владимирович был назначен его директором. Это учреждение, позднее получившее название Медико-Биологического института СВАГ, просуществовало до 27 июня 1947 года¹, то есть фактически до тех пор, пока там оставалась замещавшая его Елена Александровна.

В начале мая 1945 года в Берлин прибыл в поисках следов разработок по атомной бомбе 36-летний физик-атомщик Лев Андреевич Арцимович. Первоначально он встретился с Николаем Васильевичем Рилем, а затем с Карлом Гюнтером Циммером. Здесь же произошла его встреча и с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским. Безусловно, что Арцимович «застраховал себя от неприятностей» и как отмечено в «Зубре» Д.Гранина, руки Николаю Владимировичу не подал. Тем не менее в разряд специалистов, полезных для разрешения советской атомной проблемы включил, и, видимо, благодаря этому для него первоначально был предусмотрен «мягкий» вариант обретения родины – велено продолжать работу по своей проблематике и ожидать перевода научного подразделения в СССР.

Косвенным подтверждением того является последовавшая после испытаний американцами атомной бомбы поездка в Берлин-Бух к Н.В.Тимофееву-Ресовскому главы зарождавшейся атомной промышленности СССР, генерал-лейтенанта НКВД Авраамия Павловича Завенягина. В ходе встречи Николаю Владимировичу было официально предложено возглавить биофизические исследования на родине.

От ареста до Урала

Н.В.Тимофеев-Ресовский был задержан в Бухе опергруппой НКВД города Берлина 13 сентября 1945 года. 29 сентября в сопровождении

¹ Согласно приказу №161 Главкома СВАГ, Медико-биологический институт в Берлин-Бухе СВАГ был передан Немецкой Академии наук 27 июня 1947 года.

охранника он был отправлен в Москву самолетом и помещен во внутреннюю тюрьму НКГБ на Лубянке. Постановление об аресте выписано 9 октября 1945 года 1-ым отделом 2-го управления НКГБ СССР (так указано в документе). Ордер на арест сопровождался конфискацией лично принадлежавшего ему имущества. Начались допросы. Вскоре Н.В.Тимофеева-Ресовского переводят в Бутырскую тюрьму.

Его сокамерник в Бутырской тюрьме А.И.Солженицын в книге «Архипелаг Гулаг» написал: «В 75-й камере все мы были уравнены в бесправии. Каждый лежал под нарами, потом, перейдя на нары, постепенно передвигался от двери и параша к окну. Чины и звания остались позади, на воле, и только личность имела значение для оценки человека. Четверым новичкам в знак особого уважения уступили без очереди место на нарах. Одним из них был Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский». В камере заключенные устроили коллоквиум с обсуждением самых разных интересных тем, в том числе по генетике, физике, истории, богословию...

Пребывание в тюрьме затянулось до июля 1946 года. 4 февраля 1946 года А.П.Завенягин обратился с просьбой к наркому госбезопасности В.Н.Меркулову передать Тимофеева-Ресовского по завершении следствия в его новое 9-е Управление НКВД (организовано для создания атомной бомбы). Следственному делу Н.В.Тимофеева-Ресовского посвящена специальная книга «Рассекреченный Зубр». Закрытый суд состоялся 4 июля 1946 года. Военной коллегией Верховного суда СССР Н.В.Тимофеев-Ресовский осужден 4 июля 1946 года по статье 58-1а за измену Родине к лишению свободы на срок 10 лет, понижению гражданских прав на 5 лет с конфискацией всего имущества. Начало срока 8 октября 1945 года, конец срока 8 октября 1955 года.

Последнее слово подсудимого заканчивалось словами: «Я любил свою Родину и ничего против неё не совершил. Прошу, если возможно, дать мне возможность закончить свои труды и сдать их Академии наук СССР, после этого я согласен отбывать любое наказание, которое будет мне определено судом».

Арест Николая Владимировича в Берлине и заключение в тюрьму стали для него большой неожиданностью, особенно после контактов с А.П.Завенягиным. Скорее всего, он стал жертвой межведомственной неразберихи, а может быть, и чьей-то злой воли. Как следует из книги Василия Васильевича Бабкова и Елены Саркисовны Саканян «Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский», одним из весьма вероятных виновников ареста Н.В.Тимофеева-Ресовского был печально известный в биологических кругах лысенковец Николай Иванович Нуждин (1904–1972). Но даже после осуждения ему предложили составить план работ по биологической защите от радиации, что он и сделал. Вызов на этап и всё последовавшее в Карлаге было также неожиданностью, так как он ранее договаривался с А.П.Завенягиным о переезде Института с сотрудниками и оборудованием в СССР.

Архивными сведениями Управления Комитета по правовой статистике и специальным учетам Генеральной прокуратуры Республики Казахстан по Карагандинской области подтверждается факт отбывания

наказания Н.В.Тимофеева-Ресовского, личное дело № 326030. Наименование лагеря – Карлаг МВД. Когда и откуда прибыл: 15 августа 1946 года прибыл из г. Петропавловска в п. Карабас Карагандинской области. Наименование лагподразделения: Карабас – с 15.08.46 по 29.08.46, затем Самарка с 31.08.46 по 18.11.46, и снова Карабас – с 20.11.46 по 29.11.46. 29 ноября 1946 года убыл в Бутырскую тюрьму 9-го управления УМВД г. Москвы (так в документе). Другими сведениями в отношении вышеуказанного лица архив управления не располагает. Личное дело на осужденного в архиве управления не значится.

А.И.Солженицын, со слов ученого, писал: «На лагпункте Самарка в 1946 году доходит до самого смертного рубежа группа интеллигентов: они изморены холодом, голодом, непосильной работой – и даже они лишены сна, спать им негде, бараки-землянки еще не построены. Идут они воровать? Стучать? Хнычут о загубленной жизни? Нет. Предвидя близкую, уже не в неделях, а в днях смерть, вот так они проводят свой последний бессонный досуг, сидя у стеночки. Тимофеев-Ресовский собирает из них семинар, и они спешат обменяться тем, что одному известно, а другим – нет. Отец Савелий – о «непостыдной смерти», священник из академистов – патристику, униат – что-то из догматики и каноники, энергетик – о принципах энергетике будущего, экономист – как не удалось, не имея новых идей, построить принципы советской экономики. Сам Тимофеев-Ресовский рассказывает им о принципах микрофизики. От раза к разу они не досчитываются участников: те уже в морге...»

Лишь в ноябре 1946 года заместитель наркома внутренних дел А.П.Завенягин отыскал в лагере умирающего от пеллагры Николая Владимировича. Он отдал распоряжение – вылечить его, для чего направить в Москву в спецклинику МВД. Ходатайство французского Нобелевского лауреата Фредерика Жолио-Кюри перед Л.П.Берией также было полезным для Тимофеева-Ресовского.

В общей сложности под надзором Карлага Тимофеев-Ресовский находился 107 дней. Восемьдесят из них пришлось на Самарское отделение, двадцать четыре – на Карабас, три – на перемещения между ними. В лагере ученому пришлось испытать голод, холод, побои. Ослабленный, с последней стадией пеллагры, чудом выживший Н.В.Тимофеев-Ресовский был увезен в Москву, а затем в Челябинскую область, чтобы там, в секретной зоне, работать в Атомном проекте СССР по защите природы и населения от радиации.

Этап в столыпинском вагоне из Карабаса до Москвы продолжался три недели и остался в памяти Николая Владимировича таким: «Но «столыпины»-то, оставшиеся с дореволюционных времен, населяли так: в купе, значит, вталкивалось не шесть, а тридцать шесть гавриков, так что я, например, днями висел, не доставая ногами до полу, не стоял на полу, а висел.

Кормили... Да, каждого, а это трудно было технически, раз в сутки извлекали в уборную, а которых несло, и по-маленькому они под себя делали. Тридцать шесть человек... Теперь, кормили раз в день солеными сырыми ершами. Во-первых, сырых ершей, ершистых, костлявых и

с колючками, жрать крайне трудно, от них пить хочется, а давали по ершику, а иногда и по два. И давали два раза в сутки по полкружки воды. «По полкружки» обосновывалось так «вас столько тут понапихано, кружка все равно по дороге-то к пьющему-то разольется». По полкружки давали.

Значит, первая неделя очень тяжелая: и жрать хочется, и пить хочется, и вонища, и потом... Но потом привыкаешь: жрать больше уже не хочется. Пить хочется, но не обращаешь внимания, на атмосферу внимания не обращаешь... Потом вот, к концу уже... оказывается, что висишь, значит, и справа покойник, и слева покойник висит. Так днями между покойниками, чувствуешь – холодеют, потом пованивать начинают. Вот.

Так я не помню, как я доехал до Москвы, не помню, как меня выгружали».

Как следствие пеллагры или неверного лечения, он стал слепнуть. Почти полгода Н.В.Тимофеева-Ресовского лечили в тюремной больнице, в таком он был тяжелом состоянии. В мае 1947 года его отправили в Челябинскую область, поселок Сунгуль, где создавалась Лаборатория «Б» или предприятие п/я 0215, с почтовым адресом: Касли, п/я 33/6.

ГЛАВА 2. НАУЧНЫЙ ВКЛАД «ЗУБРА» НА УРАЛЕ

Начало исследований радиоактивности на Урале

Известно, что история открытия радиоактивности начинается с конца XIX века. 1 марта 1896 года Антуан Анри Беккерель открывает естественную радиоактивность солей урана. В 1898 году Мария Склодовская и Пьер Кюри обнаруживают новые радиоактивные элементы – полоний и радий. В 1899 году Беккерель и другие регистрируют отклонение лучей радиоактивного излучения радия в магнитном поле, а Резерфорд показывает наличие в излучении урана двух основных компонентов: альфа- и бета-лучей. В 1900 году Поль Виллар обнаруживает гамма-лучи. В 1902 году Резерфорд и Содди создают теорию радиоактивного распада.

В 1904 году во Франции появляется основанный Арме де Лилем первый радиевый завод. Им же субсидируется новый журнал «Радий» (*Le Radium*) – первое издание, целиком посвященное проблемам радиоактивности.

В 1904–1906 годах в связи с промышленным освоением производства радия во Франции начинается комплексное изучение как позитивных, так и негативных факторов действия радиации. Так, в этот период Пьером Кюри на предмет выявления радиоактивности начинаются исследования минеральных вод и газов, а затем совместно с Антуаном Анри Беккерелем, исследования физиологического действия радиоактивных лучей и эманаций радия. В 1906 году во Франции создана первая радиологическая клиническая лаборатория.

В 1910 году Марии Кюри-Склодовской (1867–1934) и Андре Дебьерну удалось получить металлический радий, и в 1913 году в Париже создается первый Институт радия. Лабораторией радиоактивности в нем руководила Мария Кюри-Склодовская, а лабораторией биологических исследований и радиотерапии – видный французский медик Клод Рего.

В России явлением радиоактивности заинтересовались сразу же после ее открытия. Профессор Военно-медицинской академии Н.Г.Егоров, профессор Петербургского университета И.И.Боргман, профессор Артиллерийской академии А.Л.Корольков и другие изучали физические свойства радиоактивных веществ. Профессор Московского университета А.П.Соколов, доктор Е.С.Лондон изучали их биологическое действие. Итогом этих исследований стало издание в 1911 году Ефимом Семеновичем Лондоном первой в мире монографии по радиобиологии: «Радий

в биологии и медицине». В 1910–1912 годах радиологические лаборатории были созданы в Одессе, Москве, Томске и Нижнем Новгороде.

1 января 1922 года Радиевый институт основывается и в Ленинграде. Его первым директором становится выдающийся русский ученый – основатель радиогеологии, геохимии и геобиохимии – Владимир Иванович Вернадский (1863–1945). В Ленинградском Институте радия помимо аналогов парижских отделений, была создана биогеохимическая лаборатория.

С именем В.И.Вернадского связаны и первые систематические академические исследования радиоактивных минералов на Урале. С 10 апреля 1911 года под руководством Владимира Ивановича начинается двухмесячная работа Радиевой академической экспедиции, которая охватила не только Урал, но и Закавказье, и Фергану. В частности, работы проводились в Ильменских горах, Златоусте, Миассе, Кыштыме, Невьянске, Мурзинке, Верхотурье. Результатом явился систематический обзор копей в Ильменских горах (Владимир Ильич Крыжановский, Елизавета Дмитриевна Ревуцкая и Борис Александрович Линденер), рекогносцировка Каменки и Санарки (Владимир Викторович Критский), исследование ломок гранита с ортитам в Верхотурье (под церковью) и огромный материал по цезиевому минералу в Большой Мокруше (Леонид Ильич Крыжановский). Сам Вернадский оказывается на Урале на завершающем этапе экспедиции: 28 мая он пребывал в Златоусте, 29-го – в Екатеринбурге, далее – в Невьянске и Мурзинке, с 4 июня по 11 июня – в Миассе, откуда отправляется в обратный путь.

Урал произвел на него тяжелое впечатление «тем ужасающим расхищением, какое здесь происходит, огромных богатств. Леса, копи дорогих камней, дороги, строй жизни – все отражает ...допотопное государственное устройство, анархию, какая царит кругом! Вы не можете себе представить, что за варварство знаменитая Мурзинка и ее окрестности! А между тем богатства и сейчас огромные. В 200 лет ни одной порядочной дороги! Леса горят и на 2/3 гибнут даром! Для добычи драгоценных камней чуть не половина их истребляется, и будущая работа делается почти невозможной...»

В 1912 году в составе Радиевой экспедиции на Урале вместе с В.И.Вернадским оказывается и другой выдающийся минералог Александр Евгеньевич Ферсман. В её составе он работает на Урале четыре сезона (с 1912 по 1915 год). В состав Радиевой экспедиции также входили В.И.Крыжановский, Е.Д.Ревуцкая, Мария Евгеньевна Лезедова (Владимилова), Леонид Александрович Кулик и Дмитрий Степанович Белянкин. Экспедицией был собран богатый материал в Верхотурье, в районе горы Благодать (Кушва), Алапаевска, Мурзинки, Адуя, в окрестностях Екатеринбурга, Кыштыма, а также в Ильменских горах и Санарке. В частности, В.И.Крыжановским и Е.Д.Ревуцкой был составлен список копей циркона, пироклора, монацита, эшинита (2-4% U_3O_4) и других радиоактивных минералов. В 1932 году А.Е.Ферсман возглавляет созданный на Урале филиал Академии наук (УФАН). При его деятельном участии в состав УФАНа включается Ильменский заповедник, а также создаются институты геологического, геофизического и химического

профиля. Известно, что в 1942 году он жил в Свердловске по адресу: ул. Луначарского, д. 85, кв. 6.

Следует отметить, что в 1912 году в Ильменских горах на Урале оказывается и выдающийся дореволюционный специалист по радиоактивности – Василий Андреевич Бородовский (1878–1914). В частности, им было показано, что почти все уральские радиоактивные минералы содержали одновременно уран и торий. Вместе с тем отмечено, что для выделения радиоактивных элементов в чистом виде предпочтительны минералы, содержащие преимущественно либо уран, либо торий. Среди таковых им были выделены ильменские эшиниты, содержащие много тория и ничтожное количество урана. По его мнению, прежде всего их можно было использовать для получения мезотория. Этот вывод В.А.Бородовского был очень важен, так как давал указание на возможность использования русских эшинитов в качестве руды для получения мезотория (радия-228), очень часто заменявшего в тот период радий.

В 1916 году исследование радиоактивных минералов на Урале проводилось преимущественно в Пермской и Оренбургской губерниях. Причем наиболее активно уральские исследования осуществлялись В.И.Крыжановским. То же относится и к экспедиции 1917 года.

Таким образом, благодаря стараниям Владимира Ивановича Вернадского и Александра Евгеньевича Ферсмана в период с 1911 по 1915 год основные работы по разведке радиоактивных минералов были выполнены, а в 1920 году открыт Ильменский минералогический заповедник.

В «экологическом» отношении важным результатом 1915 года стало составление Борисом Александровичем Линденером списка русских радиоактивных вод, грязей, отложений и глин, перечисленных в порядке их радиоактивности, и состоящего из 334 источников в разных точках России.

С 1909 по 1945 год исследованиями Ильменских гор также занимались Александр Николаевич Заварицкий (Геологический комитет), а несколько позже – Николай Михайлович Федоровский, Всеволод Сигизмундович Сырокомский, Раиса Борисовна Рубель и другие (Институт прикладной минералогии).

Первый этап радиоактивного загрязнения территорий Российской империи и массового облучения населения следует связать с первым этапом промышленной добычи радийсодержащих пород. Наиболее богатые из них были обнаружены профессором Петербургского горного института И.А.Антиповым в Туя-Муюнском месторождении (Туркестан) в 1900 году.

В 1913 году в Берлине было учреждено Международное общество для извлечения туркестанского радия, которое с того же года стало вывозить радийсодержащее сырье за границу. С началом Первой мировой войны вывоз прекратился.

В 1915 году группа академиков, в состав которой входил и В.И.Вернадский, с целью оптимального использования отечественного сырья создает при Академии наук Комиссию по изучению Естественных Производительных Сил (КЕПС). Уже после революции на базе Радиевого

отдела КЕПС начала функционировать Коллегия по организации и эксплуатации пробного завода для извлечения радия. Деятельное участие в его создании принял один из самых крупных дореволюционных специалистов по радиоактивности, ученик Марии Кюри, Лев Станиславович Коловрат-Червинский (1882–1921).

В 1918 году было принято решение о создании завода и лаборатории для извлечения радия. Государственный запас радия (в виде руды) хранился в Петрограде. При наступлении на город Юденича радийсодержащее сырье было решено эвакуировать на Урал в Усолье-Соликамское (с 1932 года – город Березники Пермской области). Выполнять эту нелегкую миссию пришлось и Л.С.Коловрат-Червинскому.

Первые миллиграммы препаратов советского радия были получены в конце 1921 года Виталием Григорьевичем Хлопиным (1890–1950) и его сотрудниками.

Начало же радиоактивного загрязнения Западного Урала, по всей видимости, следует соотносить с появлением Радиевого завода на пристани Тихие Горы на реке Каме в период с 1922 по 1924 год. Организацию Радиевого завода взял на себя и блестяще выполнил член Радиевого института по химическому отделу И.Я.Башилов. В 1924 году сотрудниками Института А.Г.Елисеевым и П.А.Волковым были получены 98% соли бромистого радия.

О том, что работы по поискам радийсодержащего сырья на Урале в двадцатых годах развивались в нужном направлении, свидетельствуют материалы заседаний комитета УОЛЕ о работе радиологической комиссии и издании ею геологических карт Урала (1923 год). Такая комиссия была создана в январе 1923 года, и помимо президента УОЛЕ профессора М.О.Клера и вице-президента профессора К.С.Семенова, включала: Иванова В.М., Каптерева Л.М., Клера В.О., Липовского М.И., Сырокомского В.С., Хандросса Л.М.

Для начала работы Комиссия вошла в соглашение с геологом Геологического комитета УОЛЕ Н.К.Разумовским, чтобы совместить разведку на медистые песчаники Западного склона Урала с их радиологическими исследованиями (заседание Радиологической комиссии от 24 января 1923 года).

Как следует из тех же архивных материалов, Геологический комитет УОЛЕ дал средства для поездки члену Радиологической комиссии Витольду Сигизмундовичу Сырокомскому в район Миасса, где он должен был исследовать радиоактивность малаконов и цирконов.

В июле Комиссия по случаю создания и утверждения плана работ получает приветствие от Государственного радиевого института при Российской академии наук, а в октябре ходатайствует перед УралэкоСО о выдаче средств для оборудования радиологической лаборатории при Уральском университете.

С целью популяризации знаний о радиоактивности на местах рекомендовано прочесть цикл лекций «О значении радия». Вместе с тем сложные общественно-политические явления существенным образом повлияли на дальнейшее развитие событий. 6 мая 1923 года последовал арест Президента Общества Модеста Онисимовича Клера. Агентами

ГПУ и канцелярии музея в УОЛЕ был произведен обыск. Подал прошение об отставке вице-президент К.С.Семенов. С 1917 по 1925 годы из УОЛЕ выбыло более 50 человек. К 1926 году Общество лишилось материальной поддержки.

В развитии знаний о радиоактивности тем временем появляется медицинское направление – лучевая терапия и тесно связанная с ней наука об измерении количества облучения – дозиметрия.

На базе этих направлений начинается детальное исследование влияния радиации на живые системы и впоследствии формируется особая ветвь науки об окружающей среде – радиоэкология.

Такое развитие было прежде всего обусловлено тем, что на первых этапах значительную радиацию обнаруживали преимущественно биологическим способом. Он состоял в появлении покраснения кожи после кратковременного интенсивного облучения. О наличии радиоактивности также судили по гибели дрозофил или червей в месте повышенного излучения. Тем не менее такие способы регистрации излучения и реакции «индикаторов» достаточно быстро привели экспериментаторов к более щадящим методикам, которые и легли в основу дозиметрии.

Развитие дозиметрии во многом связано с именем швейцарского врача и физика Кристена. Еще в 1913 году он разработал достаточно четкие представления о физически обоснованном понятии дозы.

Важнейший из первых физических методов дозиметрии был основан на эффекте ионизации воздуха. В начале 1920-х годов это послужило основой для введения такой единицы дозы рентгеновского излучения, как рентген, область применения которой быстро распространили и на область гамма-излучения вплоть до энергий в 2–3 МэВ.

По М.Кюри, 1 рентген – это экспозиционная доза излучения, при которой общий заряд ионов в 1 см³ сухого воздуха составляет 1 единицу электричества в системе CGSE (0,33•10⁻⁹ Кл) или свыше 2 млрд ионов.

В 1925 году была создана Международная комиссия по радиационным единицам и измерениям (русская аббревиатура – МКРЕ, международная – ICRU (International Commission on Radiological Unit and Measurement)). Эта организация стала высшей инстанцией по всем вопросам определения радиационных и дозовых величин, а также по дозиметрическим единицам.

В 1925 году Георгием Адамовичем Надсоном (1867–1940) совместно с его учеником Г.С.Филипповым в опытах с низшими грибами впервые показывается возможность искусственного получения мутаций под действием ионизирующих излучений. В последующем ими же начаты исследования по изменчивости микробов и экспериментальному получению их новых устойчивых рас. К сожалению, преждевременная смерть Г.С.Филиппова (умер молодым в 1933 году) и гибель в лагерях ГУЛАГа Г.А.Надсона прервали эти важные работы.

Немногим позже начинаются исследования по влиянию рентгеновского облучения на генетический аппарат насекомых. В 1927 году, находясь в Берлине, такими исследованиями по действию ультрафиолетовых и рентгеновских лучей на дрозофил занялся Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский, а параллельно с ним Герман Меллер.

С их работ начал развиваться еще один важный в экологическом отношении раздел науки – радиационная генетика.

Примечательно отметить, что с 1929 по 1932 год в Свердловске оказывается в ссылке один из учителей Н.В.Тимофеева-Ресовского, выдающийся русский ученый, один из основоположников эволюционной и популяционной генетики Сергей Сергеевич Четвериков (1880–1959). Его пребывание здесь было воистину драматично. Согласно Н.М.Артемову и Т.Е.Калининой, здесь он оказался в конце лета 1929 года. Вскоре к нему приехала и его жена Анна Ивановна. О том, как они устроились, свидетельствует ее письмо, адресованное родителям Сергея Сергеевича в Швейцарию. В нем она сообщает, что нашли маленькую комнату, однако с работой у Сергея Сергеевича неладно: «Работает в местном музее Уральского края в биологическом отделении пока еще бесплатно, но возможно через некоторое время получит платную должность. Последнее время устраивал биологическую часть выставки Ямальской экспедиции 1928 года к октябрьским торжествам. В музее отношение к нему хорошее. Познакомился с несколькими профессорами политехникума.... В этот период он пытается писать какую-то работу по дрозофиле, просит присылать ему для этого материалы и литературу, но вскоре, видимо, понимает, что это практически невозможно. Ходатайства жены о его переводе в Пермь или Ташкент также оказались безрезультатными. На жизнь Сергею Сергеевичу пришлось зарабатывать репетиторством по математике с учащимися средних классов. Выезжать за пределы города ему также было запрещено. Вследствие чего два летних сезона он вынужден был собирать коллекции бабочек в черте города или же в его ближайших окрестностях – нелегально. Впоследствии сопоставление его коллекции с другими позволило выявить свыше 60 разновидностей бабочек, ранее не отмеченных в Свердловске. В частности, московские энтомологи были в восторге от нового вида белянки из рода «*Leptidia*».

В этот же период он составил список бабочек Среднего Урала. Известно, что, кроме того, в Свердловске Сергей Сергеевич приступает к чисто теоретической работе по биометрии, которая затем легла в основу его исследования «Опыт объективной систематики организмов (на примере *Lepidoptera Tortricidae*)».

Постоянную работу он получает лишь в 1930 году, когда был зачислен консультантом при Горкомхозе по планированию и организации в Свердловске зоопарка. Судя по всему, при этом назначении не обошлось без участия М.О. и В.О.Клеров. Вероятность того велика, так как оба они имели отношение к краеведческому музею, а Владимир Онисимович, кроме того, был и непосредственным инициатором создания Свердловского зоопарка.

Еще одним увлечением Сергея Сергеевича в «свердловский период» были занятия астрономией (он имел прекрасный телескоп французской фирмы «Барду»). С его помощью ему удавалось производить массу разнообразных наблюдений, в том числе «разлагать» двойные звезды. Любопытно отметить, что в январе 1930 года в УОЛЕ была создана астрономическая секция.

Летом 1932 года трехлетний срок его ссылки был завершен, однако его права были «поражены», и ему было запрещено проживание в Москве, Ленинграде, а также в Уральском регионе. Это означало, что в Свердловске он оставаться не имел права и должен был немедленно его покинуть. Так он оказался во Владимире.

Завершая краткий исторический обзор научных исследований радиоактивности на Урале до середины XX века, в качестве приложения укажем, что по своему происхождению изотопы, создающие естественную радиацию, относятся к трем основным радиоактивным семействам. Прежде всего это изотопы радиоактивных цепочек U-238, тория-232 и актиния-235. Массовые числа членов каждого из изотопов приведенных радиоактивных семейств характеризуются формулами.

$$A = 4n + a$$

- | | | |
|---------------------|----------|--------------------|
| 1) $a=0$ для Th-232 | $A=4n$ | $n=(52-58)$ Pb-208 |
| 2) $a=2$ для U-238 | $A=4n+2$ | $n=(51-59)$ Pb-206 |
| 3) $a=3$ для Ac-235 | $A=4n+3$ | $n=(51-58)$ Pb-207 |

Семейство Th-232 - Pb-208 = 6 а-распадов + 4 b-распада; U-238 - Pb-206 = 8 а-распадов + 6 b-распадов; Ac-235 - Pb-207 = 7 а-распадов + 7 b-распадов.

По особенностям распада, геохимическим свойствам и продолжительности жизни урановый ряд разделяют на урановую и радиевую группы. Основными бета-излучателями этого семейства являются протактиний-234, полоний-214 и висмут-214. Основным гамма-излучателем является висмут-214.

Следует отметить, что в качестве промежуточного элемента для всех естественных семейств является радон, точнее – его изотопы. Последние являются газообразными веществами, потому составляют существенную опасность для внутреннего облучения человека.

Естественная радиоактивность существует с первого дня образования Земли и является одной из причин элементобразования, а по некоторым версиям – и стимулятором более активного развития жизни и видового многообразия на Земле. Основная масса радиоактивных элементов заключена в горных породах, особенно магматических, которые составляют 95% всей массы земной коры.

Средние содержания – кларки¹ – радиоактивных элементов в земной коре составляют соответственно (в % от общего количества химических элементов в коре): урана – 2–4 г на тонну вещества, тория – 12 г на тонну вещества, радия – 1,2 микрограмма на тонну породы. К породам-рудам, содержащим избыточное количество урана, относят уранинит и его разновидности: настуран (урановая смолка или обманка, называемая так за изменчивость цвета от темно-серого до зеленовато-черного), урановую чернь и охру. Реже встречаемыми разновидностями являются пирохлор, бетафит, самарскит и ксенотим. По степени концентрации урана в рудах их разделяют на богатые (свыше 1 кг на тонну, богатые от

¹ Термин «кларк» был введен А.Е.Ферсманом в честь одного из основоположников геохимии, члена Национальной академии наук в Вашингтоне (1911), профессора Университета в Цинциннати (1874–1883), главного химика Геологической службы США (1883–1924) Франка Уиглсуорта Кларка (1847–1931).

0,5 до 1 кг на тонну), средние – 250–500 г на тонну и бедные – менее 100 г на тонну. Взрослый человек в среднем содержит 0,02 мг урана. Период полураспада урана 4,5 миллиарда лет.

Торий является более распространенным в природе радиоактивным элементом по сравнению с ураном, поскольку его период полураспада больше (около 14 миллиардов лет), и его сохранность, а, следовательно, накопление выше. К минералам (рудам) тория относятся торит, тоританит, монацит, циркон и т.д. Поскольку на территории Свердловской области встречаются монацитовые вкрапления, например, в поселке Озерный Режевского района, охарактеризуем монацит более подробно.

Монацит относится к минералам класса фосфатов (Ce...Lu) PO₄ и включает примеси тория, иттрия, кремния, урана, кальция. Выглядит в виде красновато-бурых кристаллов песчаного типа, но более тяжелых, нежели обычный песок. Его плотность колеблется в интервале от 4,9 до 5,5 тонн на кубический метр. Особо богатые монацитовые россыпи встречаются в Бразилии (местечко Гуарропари), в Индии, США, Австралии и юге Африки. Монацит прочный, устойчивый против выветривания минерал. В зонах интенсивного разрушения минералов (в тропических и субтропических), где все минералы очень хорошо разрушаются и растворяются, монацит остается практически неизменным. Что приводит к его массовому выносу и накоплениям на берегах ручьев, рек и морей. Образуются монацитовые пляжи с темными песками.

Наряду с такой формой природного существования тория, встречается еще одна – в виде укрупненных красивых кристаллов золотистого цвета, называемых цирконом (ZrSiO₂). Циркон включает примеси гафния, ниобия, урана и тория (иногда до 4%), что приводит к его радиоактивности. Одной из разновидностей циркона является гиацинт – прозрачный красновато-коричневый циркон. Встречается и желтый циркон с алмазным блеском – жаргон. Чаще всего циркон используется как сырье для огнеупорной и керамической промышленности, а также является исходной рудой для извлечения циркония и гафния.

С химической точки зрения наиболее важным отличием тория от урана для распределения в различных породах является слабая растворимость тория в воде. Это отличие приводит к более резким аномалиям залегания ториевых руд по сравнению с урановыми. И если содержание растворенного урана в реках достигает 0,01 мг на литр, то содержание тория практически равно нулю, что при отсутствии искусственных загрязнений всегда свидетельствует об урановой радиоактивности речных и озерных вод.

При анализе естественной радиоактивности атмосферы следует помнить о том, что в воздухе всегда присутствуют радон и торон – атомарные газы, образуемые при естественном распаде урана и тория. Их также иногда объединяют единым названием – эманации (от лат. emanatio – истекающие). В настоящее время термин «эманация» является устаревшим, поэтому вместо него просто говорят о радоне или тороне.

Радон и торон являются более тяжелыми газами нежели воздух, поэтому, вытекая из почв, находятся невысоко от поверхности земли и легко скапливаются в погребах, подпольях, а также в малоэтажных домах

(прежде всего в подвалах и первых этажах), создавая там повышенный радиационный фон. Вот почему в таких домах должна быть хорошая подпольная и наружная вентиляция.

Кроме эманаций в атмосфере всегда присутствуют радиоизотопы углерода и трития (космического и искусственного происхождения).

Пробы почв в отдельных местах Свердловской области, например, возле Двуреченска (указанная территория относится к условно-удовлетворительной в экологическом отношении) удельной активности в глинистой почве по калию-40 составляют до 130 Бк/кг (3,5 нКи/кг), по радию-226 (продукт распада урана-238) до 60 Бк/кг (1,6 нКи/кг), по торью – 232 практически не наблюдается (0–5 Бк/кг). По нормам радиационной безопасности от 1987 года (НРБ 76/87) нормативы на допускаемое загрязнение почвы отсутствуют. Известны лишь контрольные уровни удельной активности, устанавливаемые на основные виды пищевой продукции. Для картофеля, корнеплодов, овощей, зелени и ягод значение контрольного уровня удельной активности составляет 75 Бк/кг, грибов и лекарственных растений – 7500 Бк/кг. Из чего видно, что с учетом коэффициентов перехода радиоактивности из почвы в растения (меньше 0,1) указанные почвы могут считаться удовлетворительными.

Для территорий, находящихся в пойме реки Теча, приведем еще одну важную радиационную характеристику – удельную активность. Она измеряется в единицах активности (Ки) на килограмм (Ки/кг). Анализ проб грунта показал, что удельная активность почвы за счет естественных радионуклидов (калий-40, радий-226, торий-232) составляет в районе Течи 0.005–0.02 мкКи/кг. В то же время активность, обусловленная стронцием-90 и цезием-137, даже сегодня доходит в пойменных территориях до 1 мкКи/кг, т.е. искусственные загрязнители в десятки, сотни раз активнее естественных. Отсюда следует, что во столько же раз увеличится по отношению к естественному и поступление радионуклидов в пищевую цепочку. Таким образом, пойменные территории до сих пор представляют серьезную опасность для населения.

Уран и торий также содержатся в почвах, вместе с ними там же присутствует калий, изотоп которого – калий-40 (период полураспада 1,3 миллиарда лет) также вносит свой вклад в создание естественного радиационного облучения местности. В верхнем метре земли может содержаться до 2 граммов на кубометр калия-40, 15 граммов тория-232 и 5 граммов урана-238. Если приводить грубое округление эквивалентной дозы, создаваемой всеми перечисленными выше источниками, она составит 2 миллиЗиверта (или 0,2 бэра) в год. Повышенные значения (до 5–10 бэров в год в закрытых помещениях и низинных частях местности по отдельным источникам) могут встречаться на глинистых (особенно белых) почвах, что связано с их способностью накапливать большие количества радона.

В соответствии с этим при оценке радиационного фона на открытой местности следует учитывать наличие в ней каменистых вкраплений, присутствие глинистых или песчаных пород, характер ее рельефа и продуваемость ветрами.

Согласно современным данным, все радиоактивные атмосферные выпадения, обусловленные последствиями воздушных ядерных взры-

вов 1960-х годов и техногенными выбросами, например, атомных электростанций, дают дополнительный вклад в поверхностную активность около 0,1 Ки/км². «Атомная эра» изменила величину радиоактивных выпадений из атмосферы примерно в 10 миллионов раз.

Сунгульский феномен

Эпохальным событием для развития радиобиологической науки на Урале стало появление в мае 1947 года в Челябинской области вблизи города Касли великого заключенного – Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского, назначенного одним из руководителей секретной Лаборатории «Б» советского атомного проекта. Здание бывшего санатория, расположенного на берегу озера Сунгуль, стало местом первых радиобиологических и генетических исследований на Урале, которыми руководил этот великий биолог XX века. В сентябре 1947 года из Германии к нему приезжает его жена – также генетик и радиобиолог, замечательный человек Елена Александровна Тимофеева-Ресовская с их младшим сыном Андреем.

Трехэтажное здание санатория, отведенного под Лабораторию, располагалось на берегу прелестного озера. Самого Николая Владимировича первоначально поселили во второй санаторный корпус. Условия жизни в «шарашке», по сравнению с лагерем, были просто фантастичными. По воспоминаниям Николая Владимировича, ему «полагалось



*Н.В.Тимофеев-Ресовский,
1940-е гг.*



*Елена Александровна и Николай Владимирович Тимофеевы-Ресовские
с сыном Андреем. Сунгуль, 1948 г.*



Андрей Николаевич и Николай Владимирович. Сунгуль, 1949 г.

по карточкам килограмм мяса в день, полкило рыбы в день, 125 граммов сливочного масла, пол-литра сметаны, сколько-то сливок, шоколад, какие-то крупы и т.д. При необходимости существовала возможность в сопровождении представителя МВД (подполковника Верещагина) съездить в Челябинск или Свердловск. Так, оставаясь заключенным, он стал руководить исследованиями по радиобиологии и генетике на Урале.

Лабораторию «Б» было решено создать в начале 1946 года [11, с. 35]. Для определения программы ее работ руководителями Министерства внутренних дел А.К.Кругловым и его заместителем А.П.Завенягиным были привлечены следующие специалисты-заключенные: С.А.Вознесенский, Н.В.Тимофеев-Ресовский, С.Р.Царапкин, Я.М.Фишман, Б.В.Кириян, И.Ф.Попов, А.С.Ткачев, И.Я.Башилов. Причем первоначально в Сунгуле планировалось создать институт, но 21 апреля 1947 года на заседании Спецкомитета при СМ СССР (Постановление СМ СССР № 1095–316сс) было решено организовать Лабораторию с объемом капитальных затрат не более 10 млн рублей.

Первоначально (в 1947 году) «объект» состоял из трех лабораторий: физической, химической и биологической. Его директором стал старый чекист, полковник МВД Александр Константинович Уралец (настоящая фамилия – Кетов). Радиохимический отдел возглавлял химик С.А.Вознесенский, биофизический – генетик Н.В.Тимофеев-Ресовский.

В декабре 1947 года в Сунгуль прибывают основные сотрудники Николая Владимировича из Германии: генетик Сергей Романович Царапкин, физик Карл Гюнтер Циммер, радиохимик, ученик Отто Гана – Ганс Борн и радиобиолог Александр Зигфрид Кач.

Лучший в мире дозиметрист К.Г.Циммер (1911–1988) в Советском Союзе сначала работал вместе Николаусом Рилем на заводе по



Супруги Вознесенские и Н.В.Тимофеев-Ресовский в комнате общежития



К.Г.Циммер (слева) и Н.В.Риль (справа). Сунгуль, 1951 г.

производству металлического урана в Электростали (с февраля 1946 года), а затем с декабря 1947 года в Сунгуле вместе с Н.В.Тимофеевым-Ресовским. Автор пяти книг. В 1947 году в Лейпциге вышла подготовленная ранее с Н.В.Тимофеевым-Ресовским книга «Биофизика. Принцип попадания в биологию», а в 1948 году в издательстве «Медгиз» были изданы две его книги на русском языке: «Основы защиты от лучистых поражений» и «Дозиметрия ионизирующих излучений», подготовленные к изданию в Лаборатории «Б». В 1962 году в Госатомиздате вышла еще одна монография Карла Циммера «Проблемы количественной радиобиологии». В Лаборатории «Б» он занимался проблемами дозиметрии и прибористики, расчетами в области радиационного воздействия на генный аппарат и соответствующими методиками, заведовал лабораторией. Из Сунгуля он уехал в октябре 1952 года в Сухуми и далее в Германию. По возвращении в Германию из Советского Союза был директором Института биофизики в Центре ядерных исследований в Карлсруэ.

Ганс Йоахим Борн (1909–1987) по специальности был химиком, впоследствии освоившим радиохимию. Стажировался у Отто Гана в Геттингене. Работал в Химическом институте кайзера Вильгема в Берлин-Далеме, а затем в Институте биофизики и генетики в Берлин-Бухе и в обществе «Ауэр» в Берлине. С февраля 1946 года по 25 декабря 1947 года в качестве научного сотрудника работал на заводе по производству металлического урана в г. Электростали. В Сунгуле оказывается накануне нового 1948 года, где в отделе Н.В.Тимофеева-Ресовского занимался выделением основных долгоживущих осколочных радиоизотопов и связанными с этим радиобиологическими проблемами. После возвращения в Германию являлся профессором кафедры радиохимии, а затем деканом радиохимического факультета в Мюнхенском техническом университете.

Александр Зигфрид Кач (Александр Сергеевич Кач, 1913–1976) с сентября 1940 по 12 октября 1945 года являлся сотрудником отдела Н.В.Тимофеева-Ресовского в Берлин-Бухе. С 1946 года по декабрь 1947 года работал в Электростали. В Лаборатории «Б» занимался изучением распределения изотопов в организме от величины введенных доз и их токсикологическим влиянием на жизнедеятельность. 1 октября 1953 года он был уволен из Лаборатории «Б» и направлен в Харьковский фармацевтический институт Министерства здравоохранения СССР. По возвращении в Германию работал заведующим сектором Института биофизики при Центре ядерных исследований в Карлсруэ.

Сергей Романович Царапкин (1892–1960) жил и работал с Н.В. Тимофеевым-Ресовским в Берлин-Бухе с 1926 по 1945 год, также являлся учеником Н.К.Кольцова и С.С.Четверикова. В Сунгуле он продолжал заниматься генетикой и развивал применение математических методов в биологии. Реабилитирован посмертно вместе с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским в 1992 году.

Помимо сотрудников Тимофеева-Ресовского, в то время на «объекте» трудилось (по договору до 1952 года) еще 20 немецких сотрудников, все «они получали колоссальное жалованье. Например, Николаус (Ни-

колай Васильевич) Риль, который приехал к нам с высоким званием научного консультанта всего объекта, получал 12000 (рублей) в месяц (как министр Средмаша!) ... Так его и дразнили миллионером... А обыкновенные научные работники, немцы и австрийцы, получали 6000 (рублей) в месяц».

Тем не менее такие благодеяния скорее говорят не «об отеческой сталинской заботе», сколько о прогрессе в разработке ядерной проблемы, обеспеченном трудами этих ученых. Как отмечает Жорес Медведев в статье «Атомный ГУЛАГ», «ученым поставили жесткие условия: их отпустят домой только после того, как поставленная задача будет решена. На эту работу потребовалось почти десять лет...»

Отделом Н.В.Тимофеева-Ресовского прежде всего решалась задача об использовании биологических методов защиты от промышленных радиоактивных загрязнений. Эту, казалось бы, далекую от «высокой науки» проблему Николай Владимирович использовал со свойственным ему размахом и глубиной осмысления. В ней он тотчас же увидел практическую возможность реализации «вернадскологии с сукачевским уклоном», трансформации прикладного знания к фундаментальному научному направлению – радиационной, а точнее, количественной экспериментальной биогеоценологии.

Действительно, как отмечал сам Николай Владимирович, «начиная с конца второго десятилетия текущего века Владимир Иванович Вернадский особенно много внимания уделял роли живых организмов в геохимических процессах. К 1926 году им было сформулировано общее учение о биосфере, в которой основную геохимическую роль играют живые организмы... В этой связи В.И.Вернадский сформулировал особую дисциплину – биогеохимию. Основными ее задачами является изучение участия живых организмов в энергетических процессах биосферы, в круговороте, миграции и концентрации химических элементов, денудационных процессах (процессах разрушения горных пород и их переноса в пониженные места), в формировании почв, природных вод и осадочных пород. ...Наряду с биогеохимией, в 1945 году Владимир Николаевич Сукачев создает встречную дисциплину, названную им биогеоценологией. Её задачей должно являться детальное изучение отдельных элементарных биоценозов в их тесной связи со всеми косными компонентами занимаемой ими территории. При этом необходимо охватить круговорот энергии и элементов в пределах занимаемого биоценозом участка земной поверхности и связи в этом отношении данного биоценоза с соседними». В ней, собственно, и вскрываются конкретные механизмы геохимической деятельности отдельных видов и определенных сообществ живых организмов. Таким образом, (по Н.В.Тимофееву-Ресовскому) биогеоценология находится в таких же отношениях к биогеохимии, в каких изучение микроэволюционных процессов находится по отношению к макроэволюции. В дальнейшем Николай Владимирович развивает представление о биогеоценозах как об элементарных единицах биосферы.

Радиационную биогеоценологию он определяет как «ветвь общей биогеоценологии, которая занимается изучением биогеоценологических

процессов с применением радиоизотопов и ионизирующих излучений, а также оценкой роли радиоизотопов и ионизирующего излучения в работе, перестройке и эволюции природных биогеоценозов и биосферы в целом». При этом сами радиоизотопы рассматривает как «меченые атомы», т.е. наиболее удобный материал для прослеживания судьбы различных химических элементов в биогеоценозах. В шестидесятые годы вместо термина радиационная биогеоценология стал употребляться термин радиоэкология.

Сам Николай Владимирович к этому относился критически, поскольку, по его мнению, «появление этого термина обязано весьма неясно сформулированному термину «экосистема», включающему, в сущности, понятия трофических цепей различной комплексности, вместо всесторонне обоснованного термина «биогеоценоз».

Применительно к конкретным условиям стоящую перед группой Н.В.Тимофеева-Ресовского общую проблему принципиально можно было решать как задачу о миграции радиоактивных элементов в различных звеньях данной природной среды при участии живого вещества в горизонтальном и в вертикальном направлениях. При этом, ввиду традиционной привязки производственных мощностей к рекам, первоочередное значение приобретала проблема биологической доочистки производственных стоков. Как следует из «Воспоминаний» Николая Владимировича, в «ящике» ему пришлось заниматься разработками системы биологической доочистки радиоактивно загрязненных сточных вод и... был отчет, который так и назывался. В нем описывалась серия экспериментов на двух прудах-отстойниках, через которые должна была проходить очищенная вода перед тем, как поступать в общий сток. Отсюда можно предположить, что если Николай Владимирович оказался в Сунгуле в мае 1947 года и сразу начал заниматься проблемой дезактивации воды, то к моменту запуска радиохимического производства (22 декабря 1948 года) первые решения проблемы по биологической очистке могли уже существовать. А, следовательно, задержки в реализации предложенной схемы биологической доочистки промстоков могли быть связаны как с сезонными проблемами, так и с «собачьим языком» секретности, когда передача материалов между различными подразделениями Объекта требовала длительной бюрократической процедуры по раскодированию перлов вроде «окуривания крыс рентгеновскими лучами» и прочими изысками.

В прикладном аспекте в этот период Н.В.Тимофеевым-Ресовским и его сотрудниками была принципиально решена чрезвычайно актуальная проблема эффективной биологической доочистки стоков ядерно-промышленных производств с помощью каскадов прудов-отстойников.

Практическим (и, к сожалению, уже не зависящим от Н.В.Тимофеева-Ресовского) шагом в этом направлении стало возведение в период с 1952 по 1964 год ряда плотин для локализации и блокирования активности в гидросети, связанной с рекой Течей. Такое техническое решение проблемы (несмотря на дороговизну) было безусловно эффективным, и как подчеркивают в своей книге «Тайна

сороковки» В.Н.Новоселов и В.С.Толстикова, «тем самым было локализовано 98 % активности».

Примечательно отметить, что при разборе путей перевода радиоактивных примесей перифитоном из воды в твердые компоненты были всесторонне исследованы и смоделированы механизмы работы болотных сообществ, а также детально оценены удерживающие способности сапропеля. Судя по всему, именно с этих исследований начинается активное сотрудничество Николая Владимировича с другим замечательным русским ученым, крупнейшим лесоведом и болотоведом, родоначальником современной биогеоценологии Владимиром Николаевичем Сукачевым (1880–1967). Судя по всему, в означенный период работы по радиационной генетике в их классической постановке Н.В.Тимофеевым-Ресовским практически не велись, хотя исходный материал (мухи-дрозофилы) из лаборатории в Бухе ему были доставлены. Действительно, если на первом этапе (1947–1949) этой проблемой просто некогда было заниматься, то, как отмечает в своей статье Жорес Медведев, «в 1949 году запрет на исследования по классической генетике дошел и до тюремных институтов». Поэтому группа Тимофеева-Ресовского переключилась на работу в области радиационной экологии.

Николай Владимирович, пожалуй, одним из последних в СССР в период лысенковщины прекратил исследования на дрозофилах и почти определенно был последним их хранителем. Далее рассказ его сотрудницы, заведовавшей вивариумом, Валентины Георгиевны Куликовой: «Начальником Объекта, как указывалось выше, в то время был Александр Константинович Александров (псевдоним – Уралец). Он, пожалуй, чуть ли не единственный в стране (надо полагать, не без влияния Николая Владимировича) пожелал узнать, что же представляет собой наука – генетика и для чего нужны мухи-дрозофилы, доставленные аж из Германии! После того, когда запрет на генетические исследования дошел и до «ящиков», он также был вынужден потребовать этого. Так что к началу пятидесятых эксперименты на дрозофилах на Объекте были запрещены. Однако, зная, для чего нужны мухи-дрозофилы, Александр Константинович их судьбу решать не стал. Последних же решили убрать с глаз долой... и переместили из оранжереи Николая Владимировича в комнатку местной уборщицы тети Поля. Эта тетя Поля, помимо основных занятий, распорядилась молоком, положенным сотрудникам «за вредность» и, судя по всему, используя свои производственные возможности, поддерживала мушек. Пробирки с чистыми культурами тетя Поля старательно хранила на полке со своими средствами для натирки полов.

И вот, время от времени, Николай Владимирович забегал туда, задумчиво смотрел на пробирки, убеждался в том, что все в порядке, и молча уходил».

«Дрозофилиная» трагедия произошла где-то в конце 1952 года. Кто отдал приказ, – рассказчице было неизвестно, – но, по ее мнению, не Уралец. Однако при заключительном фрагменте этой трагедии Валентина Георгиевна присутствовала и описывает это так. «Входит она к тете Поле и застаёт ее плачущей, вываливающей остатки чистой куль-

туры из пробирки в помойное ведро. Так были уничтожены бесценные линии мух дрозофил, мутагенез которых контролировался в течение многих лет.

О скрытых механизмах трагедии: оказалось, что причина гибели мух – «экономическая!» Однажды парторганизация в пылу каких-то местных баталий с ужасом осознала, что богомерзкие твари наносят прямой экономический вред оборонному комплексу, так как существуют за государственный счет (мухи действительно подкармливались молоком «за вредность» и казенной кашкой). Это был факт! Здесь уж было не до идеологических заморочек. Сам партсекретарь вышел на передовую и с возгласами: «Пусть поживут на вольных харчах!» начал яростно вытряхивать мух из пробирок. Довершить дело, видимо, было приказано тете Поле.

Такова подлинная история. Как ни крути, а формально приходится констатировать, что последний непоправимый удар по советской генетике нанесли все же не лысенковцы, а уборщица тетя Поля!»

В области радиационной биогеоценологии сотрудники Н.В.Тимофеева-Ресовского в короткий срок разработали новые методы исследований по распределению разных изотопов по лесным, полевым и другим биоценозам, по компонентам водоемов.

В числе задач, решаемых в этот период группой Н.В.Тимофеева-Ресовского, была и задача перехода радионуклидов по различным пищевым цепочкам и их распределения в живых организмах, в том числе – млекопитающих. Такие работы, выполненные в преддверии «Кыштымской трагедии», оказались чрезвычайно важными.

К счастью, с появлением монографии Бориса Михайловича Емельянова и Владимира Сергеевича Гаврильченко «Лаборатория «Б». Сунгульский феномен» сунгульский период жизни Николая Владимировича перестал быть загадкой. Стал известен перечень, выполненных им там работ. В связи с малой известностью приведенных в книге фактов и их важностью для предмета исследования, воспроизведем далее наиболее существенные из них.

Вскоре после зачисления в Лабораторию «Б» на должность заведующего научным отделом (май 1947 года) Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского летом 1947 года создается Биофизический отдел, который стал быстро расширяться и к июлю 1948 года включал уже четыре лаборатории: физическую, радиохимическую, радио-физиологическую и генетико-цитологическую. Начиная с 1948 года, большей частью лабораторий заведовали немецкие специалисты, а затем – русские. К январю 1949 года научный персонал насчитывал 21 человека, научно-технический – 19 и инженерно-технический – 21 человека. Всего же на бюджетном финансировании состояло – 125 человек [1, с. 71]. К 1950 году, когда было завершено строительство и оборудование основных и подсобных помещений, биофизический отдел включал в себя также четыре, но уже несколько трансформированные по профилю деятельности лаборатории: физико-дозиметрическую, радиопатологическую, биофизическую и радиохимическую. Летом 1953 года последняя была передана в отдел С.А.Вознесенского. Главная задача отдела со-

стояла в проведении радиобиологических исследований на животных, растениях и микроорганизмах.

Физико-дозиметрическая лаборатория занималась разработкой ряда общих биофизических и дозиметрических проблем. Первоначально ею руководил Карл Циммер, а после его отъезда, с октября 1952 года возглавлял Нестор Васильевич Горбатюк. С весны 1954 года обязанности руководителя исполнял Андрей Николаевич Тимофеев. Наглядное представление о том, в какой атмосфере здесь проводились работы, находим на с. 94 вышеуказанного источника: «Карл Циммер был идеальным дополнением к Н.В.Тимофееву-Ресовскому. Насколько второй был стремительным, горячим, увлекающимся, настолько первый – спокойным, методичным и невозмутимым...Он покуривал свою трубку, выпивал черный кофе и не спеша конструировал уникальные установки для облучения разными видами лучей, создал методику точного измерения доз облучения в биологических опытах, которая до сих пор остается непревзойденной. Работал он не спеша, но дело шло быстро...»

«Собственно биологическая работа велась в отделе по четырем основным направлениям:

– изучение распределения и токсикологии радиоактивных изотопов различных химических элементов, вводимых разными путями в организм животного, а последние годы – и поиск путей ускорения выведения из организма животного различных химических элементов;

– исследование реакций животных и растительных клеток на облучение, а также взаимодействия излучений и ряда химических факторов на эти реакции; последние работы привели затем к изучению защитного действия некоторых веществ при введении их в организм до или после облучения;

– изучение действия слабых концентраций излучателей и малых доз излучений на рост и развитие живых организмов, в основном, на урожай культурных растений;

– изучение распределения и судьбы различных излучателей, вводимых в почвы, грунты и пресноводные водоемы.

В последний период агробиологические и гидробиологические опыты были в значительной мере объединены на общей основе биогеохимического анализа экспериментально создаваемых элементарных биогеоценозов с введением в них, в качестве специального фактора, радиоактивных излучателей».

Радиопатологическую лабораторию, судя по всему, первоначально возглавлял Александр Зигфрид Кач, а с октября 1952 года – Юрий Иванович Москалев, прибывший в Лабораторию «Б» 16 ноября 1948 года и работавший в ней как вольнонаемный (к тому времени он имел уже ученую степень кандидата медицинских наук). Эта лаборатория занималась изучением токсикологии различных радиоактивных изотопов, вводимых в организм животного, их распределения и выделения, влияния других факторов на их поведение в организме. Помимо Ю.И.Москалева в 1954 году здесь работали его жена Вера Николаевна Стрельцова, Дмитрий Иванович Семенов, Лев Александрович Булдаков, впоследствии ставшие крупными учеными.

Биофизическую лабораторию возглавлял сам Николай Владимирович. Вместе с ним там работали его супруга Елена Александровна Тимофеева-Ресовская, Николай Викторович Лучник, микробиолог Елизавета Николаевна Сокурова, химики М.И.Савченко, Иван Михайлович Ермилов, Борис Михайлович Агафонов, агрономы-почвоведы Надежда Алексеевна Порядкова, Елена Александровна Преображенская, агроном Николай Васильевич Куликов и другие. В лаборатории было три группы: по защитным веществам (руководитель Н.В.Лучник), по агробиологии (руководители Н.А.Порядкова и Е.Н.Сокурова) и по гидробиологии (руководитель Е.А.Тимофеева-Ресовская). Лаборатории принадлежало пять комнат, два затемненных помещения для электронного микроскопа и аппарата Варбурга для получения тонких срезов со специально обработанных органов и тканей, а также две оранжереи. В техническом арсенале имелись и специальные наружные устройства, состоящие из восьми опытных прудов. Кроме того, в подсобном хозяйстве имелась установка для замачивания семян в производственных масштабах и опытный участок площадью около трех гектаров. Основное оборудование для отдела Н.В.Тимофеева-Ресовского было вывезено из Берлин-Буха.

Радиохимическую лабораторию, вероятнее всего, возглавлял Ганс Иоахим Борн.

Опыты по изучению распределения в водоемах ряда рассеянных элементов и их накоплению грунтами и живыми организмами с применением радиоактивных изотопов начались уже с 1948 года. При этом особое внимание, согласно Елене Александровне Тимофеевой-Ресовской,



Фотография на память. Сотрудники Лаборатории «Б». В центре А.К.Уралец

было уделено важнейшим осколочным радиоизотопами, представляющим наибольшую опасность для биосферы.

Первоначально опыты по дезактивации воды грунтами и живыми организмами водоемов проводились в аквариумах, благодаря им, был установлен факт существенного перехода излучателей в грунт и донные отложения. С 1952 года подобные опыты стали осуществлять в специальных прудах и в сериях каскадно расположенных слабопроточных бачков, после чего началась работа по систематическому изучению коэффициентов накопления разных изотопов различными видами пресноводных организмов. Эта работа уже тогда наметила контуры радиационной биогеоценологии пресных водоемов, ставшей сегодня одной из основ радиационной экологии.

В отдельное направление вылилось изучение радиостимуляции живых организмов. Опыты по исследованию этого явления проводились с 1949 года на растениях, пресноводных организмах, бактериях и млекопитающих, но наибольший объем был выполнен на культурных растениях. В этих исследованиях участвовали Н.В.Тимофеев-Ресовский, Н.В.Лучник, Н.А.Порядкова, Н.В.Куликов, Е.Н.Сокурова, Н.М.Макаров, Е.И.Преображенская, Сергей Романович и Лев Сергеевич Царапкины и другие. В частности, эксперименты и непосредственный биометрический анализ, проведенные Сергеем Романовичем Царапкиным, показали, что одним из механизмов активизации роста и развития растений при малых дозах облучения является повышение темпов клеточного деления, а подавление роста растений при повышении доз или характеристик облучения связано в основном с гибелью клеток. Однако «опыты по радиостимуляции растений были направлены главным образом не на практическое применение полученных выводов в сельском хозяйстве, а на изучение одного из необычных явлений из области взаимодействия радиоактивности с биосферой».

Большое внимание уделялось и применению специальных средств для ускорения выведения радионуклидов из организма. Этими проблемами занимались А.З.Кач, И.Э.Пани, И.П.Трегубенко, П.Н.Будко, Л.А.Булдаков, Н.В.Горбатюк, Е.А.Тимофеева-Ресовская, но наибольших успехов добились Юрий Иванович Москалев, Дмитрий Иванович Семенов и Николай Викторович Лучник. Именно в Сунгуле был впервые разработан способ использования химических комплексонов для ускорения выведения из организма металлов и излучателей и для повышения сопротивляемости их воздействию.

Завершая обзор деятельности Биофизического отдела в Лаборатории «Б», Б.М.Емельянов и В.С.Гаврильченко указывают, что «именно здесь была положена основа ряда научных направлений: радиационной экспериментальной радиобиогеоценологии, радиационной токсикологии и онкологии, разработаны первые положения учения о биологическом действии комплексонов».

1 июня 1955 года Тимофеевы были отчислены из Лаборатории «Б» и переведены в город Свердловск – в УФАН. «Несколько позднее Николаю Владимировичу вручили справку, датированную 17 июня, подписанную начальником отдела Управления МВД по Челябинской области



Летний отдых сотрудников



Зимние прогулки



Парад соревнований



Рекорд



Поднятие флага соревнований



Праздник в столовой



Охрана не дремлет



Мамы и детки



Рабочий кабинет Н.В.Тимофеева-Ресовского



Н.В. Тимофеев-Ресовский. Сунгуль, 1949 г.

Шулеповым. В ней значилось, что спецпоселенцу Тимофееву-Ресовскому «разрешено вместе с членами семьи (женой и сыном) переехать на постоянное жительство в Миасский район Челябинской области».

Миассовский феномен

В 1955 году Лаборатория «Б» была ликвидирована. В 1954 году, по результатам исследований, проведенных сотрудниками Лаборатории «Б», было рассекречено 365 отчетов. Открытые публикации по этим материалам выходили в сборниках в течение последующих 10 лет, до 1965 года.

В 1955 году в Свердловске (ныне Екатеринбург) в Биологическом институте Уральского филиала академии наук СССР (директором Института был С.С.Шварц) Н.В.Тимофеев-Ресовский организовал и возглавил Лабораторию биофизики с 16 сотрудниками. Е.А.Тимофеева-Ресовская работала младшим научным сотрудником. В течение 1955 года под руководством Н.В.Тимофеева-Ресовского была построена биологическая станция «Миассово» в Ильменском государственном заповеднике (основан в 1920 году) вблизи города Миасс Челябинской области. Расположенная в центре заповедника, на северном побережье озера Большое Миассово, биостанция включала несколько щитовых домиков, деревянный лабораторный корпус и вспомогательные строения. В летне-осеннее время ученые вели здесь экспериментальные радиобиологические исследования, а зимой и весной работали в Свердловске.

Совершим исторический экскурс, посвященный этому чудесному райскому месту. Еще в 1829 году состоялась экспедиция Александра Гумбольдта в Ильменские горы. Его сопровождал минералог Густав Розе, опубликовавший материалы экспедиции в журналах Берлинского университета. Эти немецкие работы, по которым многие западные ученые очень заинтересовались Ильменами, были известны и нашим ученым. Большой интерес к Ильменскому заповеднику проявлял Дмитрий Иванович Менделеев во время своей Уральской экспедиции в 1899 году. Владимир Иванович Вернадский, которого Н.В.Тимофеев-Ресовский считал «совершенно замечательным и умнейшим человеком», был во многом продолжателем работ Александра Гумбольдта и в 1910–1916 годах возглавлял Радиевую экспедицию Академии наук в Ильменских горах. Одним из первых В.И.Вернадский представил еще царскому правительству проект об организации в районе Ильмен так называемого «Национального парка». Думаю, что при встречах с Н.В.Тимофеевым-Ресовским Владимир Иванович вспоминал эти работы и эти места. Ученик В.И.Вернадского Александр Евгеньевич Ферсман с 1912 по 1942 год руководил всеми научными работами в Ильменском заповеднике, в 1935–1936 годах исполнял обязанности директора заповедника. Первоначально с 1920 года это был минералогический заповедник, а в 1936 году он был преобразован в комплексный. В 1937 году заповедник посетили участники Международного геологического конгресса, впервые среди них были 51 зарубежный ученый. Это событие, безусловно, заинтересовало Николая Владимировича во время жизни в Германии.



Вид поселка биостанции «Миассово»



Вид на Лабораторный корпус



Дорожка в Лабораторный корпус

Ему также было известно, что А.Е.Ферсман, следуя заветам В.И.Вернадского, мечтал создать в заповеднике научный центр между Европой и Азией. В 1935 году А.Е.Ферсман писал: «Проект предусматривает создание научно-исследовательской станции, лаборатории, музея – центра научно-исследовательской мысли, центра экспедиционной мысли, центра экспедиционной работы, ... где можно вести научную работу всех видов. И в этом же районе располагается центральный научный клуб. Здесь мы создаем дом для конференций, дом для научных работников, где можно будет вести собрания...» Учитель Н.В.Тимофеева-Ресовского Николай Константинович Кольцов в 1933 году написал статью «К вопросу об организации Биологического института на Урале». Институт биологии был организован в Свердловске в 1944 году. В 1950 году Ильменский заповедник вошел в структуру Уральского филиала академии наук. В заповеднике работали многие замечательные ученые – Борис Борисович Полюнов, Владимир Николаевич Сукачев и другие.

Биостанция «Миассово» начала свою работу в 1955 году. Основатель биостанции Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский являлся ученым с мировым именем и имел большой опыт участия и организации научных кружков, начиная с 1920-х годов в Москве, Звенигороде, а затем в городах Германии, Дании, Голландии, Бельгии. Собрания в этих кружках, семинары носили неформальный характер широких и глубоких междисциплинарных обсуждений проводимых собственных работ и современных сведений литературы по изучаемым вопросам. Затрагивались также многие аспекты культуры и искусства. В организацию летних семинаров Н.В.Тимофеев-Ресовский привнес традиции своих учителей С.С.Четверикова и Н.К.Кольцова, высочайший уровень Боровских коллоквиумов в Копенгагене. По мнению академика Р.В.Петрова, там «шла активная работа настоящего университета с широким спектром теоретической и практической подготовки студентов и специалистов». До сих пор их рассказы звучат как легенды Ильменского заповедника.

Биостанция явилась преемницей известной Лаборатории «Б» или Сунгульского феномена (1946–1955), где в совершенно секретной обстановке под научным руководством Н.В.Тимофеева-Ресовского его сотрудники исследовали радиобиологические проблемы защиты людей и природы в Атомном проекте, в частности, разрабатывали очистку территорий и акваторий от радиоизотопов. С 1955 по 1977 работы биостанции был создан научный фундамент для пуска в 1979 году первого в стране радиоэкологического стационара около Белоярской АЭС имени И.В.Курчатова в городе Заречный, куда переехали сотрудники, «продолжая дело Зубра».

Исследования в Лаборатории биофизики и на биостанции «Миассово» проводились в рамках сформулированной Н.В.Тимофеевым-Ресовским экспериментальной или радиационной биогеоценологии. Радиоактивные изотопы были использованы в качестве «меченых» атомов для изучения судьбы химических элементов в биогеоценозах, а ионизирующая радиация в качестве удобного и легко дозируемого фактора воздействия на организмы и их сообщества. Эти работы проводились



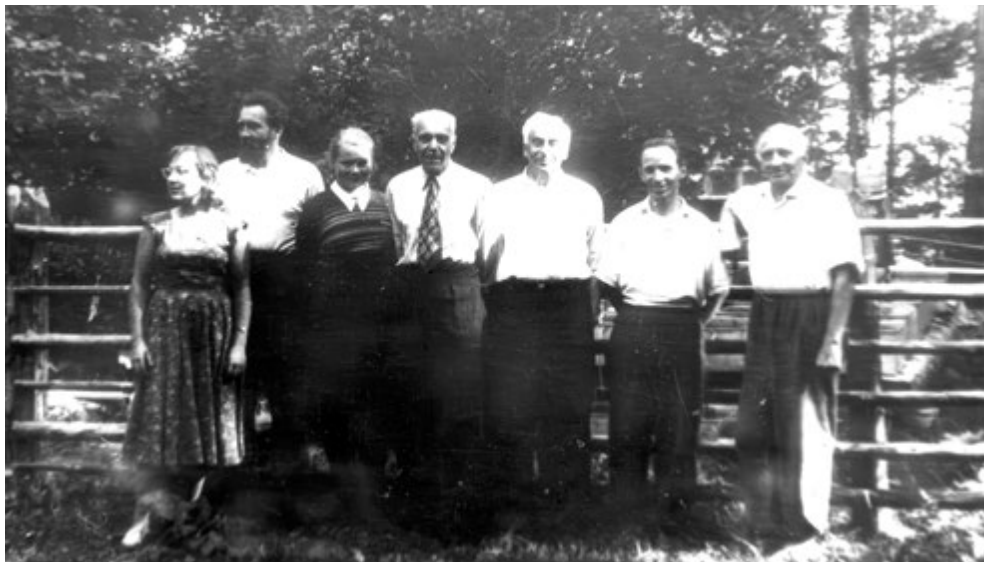
*Н.В.Тимофеев-Ресовский
в рабочем кабинете в Миассово*



Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1960 г.



*Н.В.Тимофеев-Ресовский с учениками, руководившими в разные годы
биостанцией «Миассово» – Н.В.Куликов, Н.М.Макаров, О.К.Гусев*



Слева направо: Н.А. Баландина, А.А. Ляпунов, Н.А. Порядкова, Н.И. Жинкин, Е.А. Мандельштам, Д.И. Семенов, Н.В. Тимофеев-Ресовский. Миассово, 1956 г.

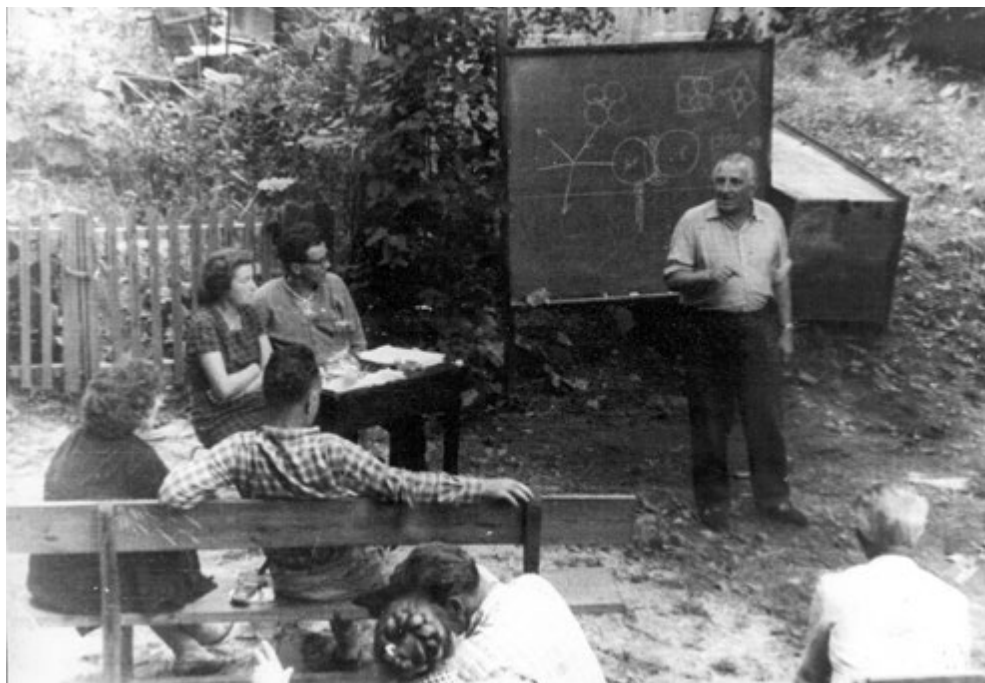
в лабораторных условиях на модельных системах почва-раствор, почва-растение, вода-грунт и вода-растение. В эти годы, под влиянием Тимофеевых-Ресовских, формировалась Уральская школа радиоэкологии, стимулировалось развитие радиоэкологических центров в СССР, в частности, морской радиоэкологии в Севастополе (Г.Г.Поликарпов), континентальной радиоэкологии в Екатеринбурге и Заречном (Н.В.Куликов, А.В.Трапезников).

Биостанция «Миассово» сыграла существенную роль в развитии современной науки и образования в СССР. В конце 1950-х – начале 1960-х годов на биостанции «Миассово» проводились неформальные летние научные семинары, она являлась научной Меккой и столицей генетики и биофизики для прогрессивной научной молодежи всей страны. Несмотря на то, что это был отдаленный лесной уголок на берегу озера, и жить приходилось в палатках, в списках участников Миассовских летних семинаров – около 400 человек, часто приезжали семьи с детьми. Наряду с научными докладами по современным направлениям естествознания: биологии, физике, химии, математике, были представлены сообщения по самым широким аспектам гуманитарной культуры: истории, живописи, музыке, литературе, спорту, международной политике. В центре общего внимания были «два небожителя»: Н.В.Тимофеев-Ресовский и его друг – выдающийся математик, один из основоположников кибернетики Алексей Андреевич Ляпунов. Студенты и молодые ученые получали сведения из первых рук, чего не могли найти и что часто преследовалось на кафедрах высших учебных заведений. Именно на миассовских семинарах состоялось возрождение отечественной генетики и придание различным медико-биологическим наукам генетической составляющей.

Досуг участников семинаров заполнялся занятиями спортом: настольный теннис, бадминтон, волейбол и футбол. Стоит отметить незабываемую встречу и доклад «Зубра хоккея» – тренера сборной СССР



А.А.Ляпунов с пойманной щукой



*На миассовском семинаре. Доклад Н.В.Тимофеева-Ресовского.
Председательствует Г.Г.Талуц, секретарь М.Я.Чеботина. 1962 г.*



Выступает Н.В.Тимофеев-Ресовский. Семинар. Трудный вопрос



Слушатели семинара



В перерыве между докладами



Прилегли отдохнуть в перерыве



Заседание в водной фазе



Жаркий доклад

А.В.Тарасова, побывавшего на биостанции в 1971 году. Доклад состоялся на поляне перед клубом. Чудесная природа вдохновляла и впечатляла как докладчика, так и слушателей. На Миассовском озере была отличная рыбалка, в лесу собирали ягоды и грибы, ходили на копи минералов и археологические раскопки, проводили прогулки по волшебным горам и озерам Южного Урала. Творческие люди проявляли себя в живописи и поэзии, а по ночам у костра красиво звучали прекрасные песни. «Науку надо делать весело!» – говорил Н.В.Тимофеев-Ресовский.

Биостанция «Миассово» была чрезвычайно открытым сотрудничеством десятков групп научных гостей из различных высших учебных и научно-исследовательских учреждений, в частности Москвы и Ленинграда, Свердловска и Челябинска, Новосибирска и Севастополя, а также из союзных республик: Армении, Грузии, Латвии, Украины, Таджикистана. Вот лишь некоторые из них: институт Академии строительства и архитектуры (группа профессора В.Н.Петри); биолого-почвенный факультет, кафедра почвоведения МГУ (группа А.Н.Тюрюканова); лаборатория лесоведения АН СССР (группа И.И.Судницина); лаборатория экспериментальной энтомологии ЗИН АН СССР (группа А.Б.Гецовоной); Ленинградский университет и Ленинградский ВНИОРХ (группы Р.Л.Берг, Я.А.Эпштейна, В.С.Кирпичникова); Институт леса АН СССР (В.Н.Сукачев); Севастопольская станция АН СССР (группа Г.Г.Поликарпова); отдел геологии Коми филиала АН СССР (группа Э.И.Поповой); Восточно-Сибирское отделение ВНИИЖП (группа В.В.Тимофеева); кафедра генетики и селекции ЛГУ (профессора М.Е.Лобашев и Н.В.Макаров); физфак МГУ (кафедра профессора Л.А.Блюменфельда); биофак МГУ (кафедра биофизики, группа В.И.Корогодина); Институт биофизики АН СССР (А.А.Передельский); теоретический отдел Института физики металлов АН СССР (группа А.Н.Орлова); физико-технический факультет УПИ (группа П.С.Зырянова); физико-технический факультет УПИ (группа мощных излучателей); Институт математики АН СССР и механико-математический факультет МГУ (группа проф. А.А.Ляпунова); Институт химии УФАН (группа проф. И.Я.Постовского); Всесоюзный научно-исследовательский химико-фармацевтический Институт (группа проф. М.Н.Щукиной); кафедра физиологии растений УрГУ.

Основатель биостанции Н.В.Тимофеев-Ресовский читал лекции и спецкурсы по генетике, биофизике и радиобиологии в МГУ, ЛГУ, УрГУ, УПИ, сельскохозяйственном институте, кружку студентов-медиков. В 1977 году его ученики первыми в стране разработали и приступили к чтению учебного курса «Радиоэкология» студентам Уральского государственного университета.

Воспоминания о «Миассово» встречаются довольно часто и почти всегда в превосходной степени. Н.В.Тимофеев-Ресовский называет Миассово «рай земной». Он также свидетельствует, что академик Владимир Николаевич Сукачев в самые первые годы XX века «был на этом большом Миассовском озере, где моя станция, и вспоминал его всю жизнь как самое замечательное и красивое место на Земле, которое когда-либо видел. И действительно, это была красота совершенно не-



Миассовский «университет» Н.В.Тимофеева-Ресовского

описуемая!»

Рэм Викторович Петров пишет о Миассовском университете Тимофеева-Ресовского: «Вспоминается такая историческая параллель: А.С.Пушкин называл М.В.Ломоносова нашим Российским университетом». Маргарита Яковлевна Чеботина называет Миассово «Ашрам (или Священная обитель) науки». Симон Эльевич Шноль пишет: «Николай Владимирович организовал недалеко от города Миасса летнюю биостанцию. Чрезвычайной красоты место – озера, скалы – Ильменский заповедник. Чистая поэзия. И тут же на берегу озера лаборатория – полная свобода для любых биологических исследований. Мечта и сказка! Слухи об этой сказке, где властвовал знаменитый, известный всему миру генетик, распространились быстро, и к ученому стали стекаться биологи, физики, химики, медики со всей страны... Миассовские школы-семинары стали, в сущности, первыми школами по современной биологии и генетике в нашей стране после 1948 года». Наталия Алексеевна Ляпунова подробно осветила один из Миассовских семинаров, который состоялся летом 1956 года. Также с любовью и благодарностью вспоминают эти семинары Геннадий Григорьевич Поликарпов, Адольф Трофимович Мокронос, Владимир Иванович Корогодин, Валерий Николаевич Сойфер, Анна Бенедиктовна Гецова, Аргента Антониновна Титлянова, Раиса Львовна Берг, Белла Абрамовна Дижур, Герман Германович Талуц, Лев Александрович Блюменфельд, Леонид Яковлевич Кобелев, Юрий Иванович Новоженнов, Елена Максимилиановна Фильрозе, Галина Ивановна Махонина, Инна Владимировна Молчанова и многие другие. Андрей Георгиевич Маленков отмечает: «Я ездил туда четыре года. Это лучшее время в моей жизни». Михаил Владимирович Волькенштейн пишет: «Лучшими днями жизни моей и многих других биологов и физиков были дни, проведенные в гостях у Николая Владимировича и Елены Александровны в Ильменском заповеднике на берегу озера Большое Миассово...» – и далее «Миассовские сборища были подлинной школой современной биологии и биофизики. Школой для меня особенно существенной, так как апробация первых моих биофизических работ на семинарах Николая Владимировича имела определяющее значение... Но важнее было погружение в атмосферу чистоты и благородства, полное отключение от всего стороннего науке, культуре, юмору». Даниил Александрович Гранин в повести «Зубр», глава 39-я: «Биостанция в Миассово – это несколько коттеджей у озера, полянка, двухэтажное деревянное здание лабораторного корпуса... О Миассово вспоминают как о райском месте. Не потому, что место само по себе красивое, а потому, что там всё сошлось, одухотворилось, была полнота жизни и полнота науки. ...Одухотворял биостанцию, был её центром, её осью Зубр. ...Тогда в Миассово им было просто хорошо, очень хорошо, и их снова туда тянуло. На симпозиумы начали приезжать из Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Киева. Пошел слух, что в Миассово можно узнать о запретной генетике, что там шли разговоры о кибернетике. Миассово стало прибежищем гонимых наук, оплотом биофизики. ...О нем вспоминают до сих пор: Мы все вышли из Миассово. Это было как



Скучный докладчик



Всегда в центре внимания



Время шутке



Н.В.Тимофеев-Ресовский, С.В.Тарчевская и А.Н.Тюрюканов

Лицей; его сравнивают с Меккой, Ясной Поляной».

В разные годы биостанцией руководили Н.В.Тимофеев-Ресовский, Н.В.Куликов, Н.М.Макаров, В.И.Иванов, О.К.Гусев, Б.А.Миронов, П.И.Юшков, Г.А.Уфимцев. Все сотрудники принимали активное участие в строительстве, каждодневной научной работе, проявляли радушие и гостеприимство в организации приема гостей. Устанавливали летний палаточный городок, кухню и столовую. Оперативно решались все возникающие проблемы в этом прекрасном, но отдаленном от цивилизации месте. Научные работы сотрудников биостанции и научных гостей были опубликованы в форме совместных статей в разных сборниках и журналах.

Н.В.Тимофеев-Ресовский отмечал: «Примерно к концу 60-х – началу 70-х годов я и мои ученики закончили, собственно, работу по этой радиационной биогеоценологии. Пожалуй, эти работы в атомной системе и в Миассово на биостанции, на Урале, были экспериментально наиболее продуктивными в моей так называемой научной жизни». В последующем результаты этих работ целиком вошли в научный фундамент зарождавшейся в те годы радиоэкологии.

Лаборатория, созданная Н.В.Тимофеевым-Ресовским на Урале в 1955 году, продолжает свою работу в настоящее время. С 1964 по 1993 год её возглавлял ученик Н.В.Тимофеева-Ресовского Николай Васильевич Куликов. Биостанция «Миассово» была закрыта в 1977 году. В 1979 году была открыта её преемница Биофизическая станция (радиоэкологический стационар) около Белоярской АЭС имени И.В.Курчатова в городе Заречный. В 1982 году на базе лаборатории был организован Отдел континентальной радиоэкологии Института экологии растений и животных УрО РАН. Сотрудники Отдела работали в числе ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1987–1991 гг. С 1993 по 2023 гг. Отделом континентальной радиоэкологии и Биофизической станцией ИЭРиЖ УрО РАН руководил Александр Викторович Трапезников, в настоящее время – Александр Васильевич Коржавин. Сотрудники Отдела развивают направления радиоэкологии на основе традиций, заложенных Тимофеевыми-Ресовскими на Урале. Память и традиции поддерживаются в Отделе континентальной радиоэкологии в Институте экологии растений и животных УрО РАН и отражены в мемуарах участников миассовских семинаров и симпозиумов.

Можно определить главные черты феномена Миассовского научного содружества:

Прежде всего биостанция Миассово – это родное детище выдающегося российского естествоиспытателя Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского, имеет ведущее научно-историческое значение в начальном развитии биофизики в стране и на Урале.

Из Миассово берет начало отечественная радиоэкология и её последующие ветви, в частности, Уральская школа радиоэкологов, отсюда стимулировалось развитие радиоэкологических центров страны.

Это продолжение Лаборатории «Б» или Сунгульского феномена, где в совершенно секретной обстановке под научным руководством

Н.В.Тимофеева-Ресовского его сотрудники исследовали радиобиологические проблемы защиты людей и природы в Атомном проекте, разрабатывали очистку территорий и акваторий от радиоизотопов. Сунгуль – Миассово – Заречный – исторические этапы развития радиоэкологии на Урале. Миассово явилось школой современной генетики, где студенты и молодые ученые получали сведения из первых рук, чего не могли найти и что часто преследовалось на кафедрах высших учебных заведений. Это место возрождения отечественной генетики и придания различным медико-биологическим наукам генетической составляющей.

Это была школа системного междисциплинарного научного подхода с гуманитарным осмыслением полученных результатов и привлечением самого широкого круга специалистов, которые во время своего отпуска и каникул стремились к свободному и плодотворному научному общению на мировом уровне. По своему вкладу в формирование современного научного мировоззрения в нашей стране Миассово справедливо можно назвать Уральским Копенгагеном.

Это был одновременно университет и театр, то есть место, где по выражению Д.Гранина, «все сошлось и одухотворилось»: богатая история заповедника, многие замечательные люди, их сила, молодость, таланты, любовь к науке, природе, родине, к традициям и юмору, где не возникало проблемы разных культур и откуда современная отечественная биология получила мощный импульс на многие годы. Безусловно, Миассово заслуживает учреждения статуса историко-научного мемориала федерального значения как пример служения прогрессивному развитию науки и образования в нашей стране.

Самого Н.В.Тимофеева-Ресовского можно назвать «миассовским университетом», сплотившим вокруг себя ученых из десятков научных учреждений страны.

В круге Н.В.Тимофеева-Ресовского

С августа 1953 года в Лабораторию «Б» прибывает большая группа (около 50 человек) молодых специалистов: химиков, биологов, физиков для обучения новой науке, а уже в середине 1954 года принимается постановление об организации нового ядерного центра, который вскоре станет первоосновой современного города Снежинска. В связи с этим Лабораторию «Б» было решено ликвидировать, а ее бывшими сотрудниками – укрепить как уже имеющиеся научные подразделения в системе Средмаша, так и пополнить новые. Так, последний начальник Лаборатории «Б» Г.А.Середа стал начальником Центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ) на химкомбинате «Маяк». Радиохимики из отдела С.А.Вознесенского были частично переведены в ЦЗЛ. На комбинат были переведены и медики. Следует отметить, что еще с 1949 года в составе ЦЗЛ начала действовать своя радиобиологическая лаборатория.

Ее сотрудниками проводилась большая работа по изучению механизмов поражения и гибели млекопитающих при внешнем гамма-нейтронном облучении в больших дозах, для чего собак и других животных опускали на разную глубину биоканала в атомный реактор и



В Миассово с Н.В.Тимофеевым-Ресовским



Блокнот и эмблема миассовского симпозиума



Слушатели Миассовского университета



Н.В.Тимофеев-Ресовский и С.П.Капица



*Н.В.Тимофеев-Ресовский, Н.П.Бочков, директор института медицинской генетики
и Ю.Е.Вельтицев, директор института педиатрии и детской хирургии*



Ученики В.И.Иванов, П.Д.Усманов, А.Г.Касьяненко и Учитель



Директор Ильменского заповедника В.А.Коротеев вручает памятный подарок на 25-летие биостанции Миассово

облучали дозами от 5000 до 240000 Рентген. При этом гибель наступала либо под «лучом», либо в течение ближайших часов. В мае 1953 года на базе специализированного стационара медико-санитарного отдела комбината был создан ФИБ-1. Его руководителем стал Г.Д.Байсоголов. «С 1 января 1955 года были уволены с переводом в ФИБ-1 Ю.И.Москалев, В.Н.Стрельцова, Л.А.Булдаков, Л.Н.Будко, Н.А.Васильева, В.А.Вахонина, Е.А.Первушина, С.А.Рогачева и с 8 января – Н.А.Филиппова. Из специалистов биологической лаборатории ЦЗЛ и вышеуказанных сотрудников Н.В.Тимофеева-Ресовского создается радиобиологический (экспериментальный) отдел ФИБ-1. У истоков экспериментальных исследований радиобиологического отдела становятся радиотоксикологи Ю.И.Москалев, Л.А.Булдаков, патоморфолог В.Н.Стрельцова и другие.

В частности, Юрий Иванович Москалев развернул там многоплановые исследования по выявлению закономерностей развития лучевых эффектов в зависимости от величины доз, а Лев Александрович Булдаков – направление исследований по разработке защитных средств от действия радиоизлучателей. В отличие от исходной направленности радиобиологической лаборатории ЦЗЛ в ФИБ-1 большое внимание стало уделяться исследованиям малых доз на здоровье, к чему сегодня проявляют большой интерес ученые разных стран.

С 1993 года в ФИБ-1 начал действовать экспертный совет по установлению связи заболеваний с облучением работников ПО «Маяк» и ликвидаторов аварии 1957 года.

Параллельно с ФИБ-1 16 февраля 1955 года в Челябинске на базе детского корпуса областной больницы и в г. Шадринске были созданы два спецдиспансера № 1 и № 2 для обслуживания пострадавших от радиации в бассейне реки Течи в Челябинской и Курганской областях, благодаря чему с 12 июля 1955 года были начаты первые выездные осмотры проживающего вдоль Течи населения. 6 июня 1961 года диспансеры были объединены в г. Челябинске, с ними же территориально слился и филиал Ленинградского научно-исследовательского института радиационной медицины, организованный в Челябинске ранее (8 августа 1958 года) и дополненный в начале 1959 года научно-исследовательской сельскохозяйственной радиологической лабораторией под общим руководством И.К.Дибобеса. 1 октября 1962 года на базе этих подразделений был организован ФИБ-4. Его первым заведующим также стал И.К.Дибобес. Как выяснилось, с ФИБ-4 Николай Владимирович был связан непосредственно, а именно, согласно В.Н.Новоселову и П.С.Толстикovu, «в начале 60-х годов сюда довольно часто приезжал Н.В.Тимофеев-Ресовский. Выступал с лекциями, принимал активное участие в работе ученого совета. Он во многом способствовал развитию ФИБ-4, его научно-исследовательской деятельности». С 1967 года в ФИБ-4 впервые приступили к формированию регистра облученных людей, проживавших на реке Тече. С того же года по 1990 год директором ФИБ-4 являлся доктор медицинских наук, профессор В.Л.Шведов. В данном учреждении был разработан такой уникальный прибор, как счетчик излучения человека – СИЧ-91, предназначенный для измерения содержания в организме человека стронция-90 и цезия-137. С 1990

года ФИБ-4 стал возглавлять А.В.Аклеев, ныне доктор медицинских наук. В 1992 году ФИБ-4 стал именоваться Уральским научно-практическим центром радиационной медицины (УНПЦ РМ). Директором его является А.В.Аклеев. Таким образом, следы деятельности Николая Владимировича обнаруживаются и в данном ведущем радиологическом учреждении Урала.

О фундаментальной роли работ Н.В.Тимофеева-Ресовского и оказавшихся значимыми для развития научных направлений ОНИСа свидетельствует его директор Г.Н.Романов: «Радиоэкология в работах биофизического отдела занимала большое место и преследовала прикладные цели: осуществляя научное руководство всеми радиоэкологическими исследованиями Лаборатории «Б», Н.В.Тимофеев-Ресовский проводил их прежде всего с биогеоэкологических позиций. Кроме лабораторных помещений, радиоэкологические исследования проводили на опытных полевых участках, на экспериментальных прудах, в виварии с содержанием мышей, кроликов и собак. На опытных участках проводились посевы зерновых культур и однолетних трав и на делянки вносились смеси продуктов ядерного деления (так называемую «юшку») под видом стимуляторов роста. Полученные загрязненные корма скармливались подопытной корове, либо кроликам; а коровье молоко тоже анализировали. Внесение отдельных радионуклидов и их смесей в воду практиковалось также и на экспериментальных прудах. Основным результатом работы Н.В.Тимофеева-Ресовского стала оценка закономерностей поведения наиболее радиологически важных радионуклидов в сухопутных, включая сельскохозяйственные, и пресноводных экосистемах. Экспериментально полученные значения коэффициентов накопления этих радионуклидов в отдельных звеньях изученных цепей и систем послужили исходными отправными точками для предлагавшегося обоснования поступления отдельных радионуклидов в продукцию растениеводства и животноводства, а также предотвращения радиоактивного загрязнения непроточных и малопроточных водоемов, с одной стороны, и использования таких водоемов для снижения уровней загрязнения сбрасываемых жидких радиоактивных отходов, с другой стороны».

Основные направления исследований группы Н.В.Тимофеева-Ресовского в период работы в Миассово остались практически теми же, только проводились на более высоком уровне, с учетом ранее полученных результатов в Лаборатории «Б» и с включением в работу множества изучаемых радионуклидов и действующих факторов. Исследования по-прежнему проводились на основе модельных и натуральных экспериментов.

Среди мер борьбы с радиоактивными загрязнениями в интересующем нас аспекте указывались и такие:

- предупреждение выноса радиоактивности текучими водами путем создания прудов-отстойников;
- прекращение пищевого и кормового использования всей биопродукции с загрязненной территории и водоемов;
- применение биологической дезактивации верхнего слоя почвы и водоемов при использовании различий в коэффициентах накопления.

Отмечалось также, что «общебиологические эффекты ионизирующих излучений выражаются в их действии на рост, развитие, плодовитость и смертность организмов. Общая радиочувствительность различна у разных групп и видов живых организмов, повышаясь от низших форм к более высокоорганизованным...

Биологически значимыми могут быть и низкие дозы хронического облучения. Это наиболее проявляется у высокоорганизованных форм живых организмов вследствие их большей радиочувствительности, вызывая у млекопитающих и человека патологические изменения, повышение смертности и понижение плодовитости».

Далее Г.Н.Романов отмечает, что «эти результаты, полученные Н.В.Тимофеевым-Ресовским и его соратниками, являются крайне актуальными до сих пор и могут служить обоснованием выбора дальнейших направлений теоретических и научно-практических исследований в будущем».

Однако в 1958 году, при организации подобных исследований и разработке мер по снижению последствий аварии в сельскохозяйственной сфере и радиационной защите населения, данные и концепции Н.В.Тимофеева-Ресовского фактически не были использованы ни Средмашем, ни Минздравом СССР. Это привело к повторению, в определенной степени, отдельных радиоэкологических исследований в специализированных научных организациях (Опытная научно-исследовательская станция, Филиал № 4 Института биофизики). В этом аспекте следует добавить, что причиной тому является отсутствие решения порожденной проблемы с фундаментальных позиций, в связи с чем Николай Владимирович поставил перед нами и будущими поколениями проблему, обозначенную им как «Биосфера и человечество».

В рамках же прикладной задачи, поставленной атомной отраслью (Средмашем), академик В.М.Клечковский, цитируя Г.Н.Романова, «заложил основы ...направления радиоэкологии – агрохимии продуктов деления. При использовании отдельных продуктов ядерного деления и их смесей, получаемых в экспериментальном реакторе, он и его сотрудники изучили основные характеристики поступления различных радионуклидов в урожай сельскохозяйственных культур в зависимости от видов культур, агрохимических свойств почвы и агротехники». Главным практическим результатом этой деятельности, развернутой в ОНИСе, стало «восстановление к 1978 году ранее запрещенного сельскохозяйственного производства на 82% площади, загрязненной ^{90}Sr ».

Подводя итог, можно отметить, что благодаря деятельности Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского на Урале, в СССР было создано фундаментальное научное направление – радиационная биогеоценология, сформулированы и определены долгосрочные векторы исследований в данной области, заложен фундамент для развития ряда прикладных («радиоэкологических») проблем, создана научная школа современной отечественной генетики, радиобиологии и экологии, их многочисленные «точки роста»: Радиобиологический отдел в Лаборатории «Б», лаборатория биофизики и биогеоценологии в УФАНе, биологическая станция в Миассово (позднее преобразованные в Отдел



Н.В.Тимофеев-Ресовский

континентальной радиоэкологии (ОКР) Института Экологии растений и животных УрО РАН и биофизическую станцию (БФС) при Белоярской АЭС). В соответствии с его подходами определилось экологическое направление деятельности ЦЗЛ и филиала Института биофизики № 1 в Челябинске-40 (ныне г. Озерск), филиала Института биофизики № 4 (ныне Уральский научно-правтический центр радиационной медицины, г. Челябинск), заложен фундамент деятельности отдела радиобиологии и экспериментальной генетики в Институте медицинской радиологии АМН СССР в г. Обнинске.

ГЛАВА 3. ИЗБРАННЫЕ СТАТЬИ И ВЫСТУПЛЕНИЯ Н.В.ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО

Н.В.Тимофеев-Ресовский

Из лекций, прочитанных в Свердловске в 1964 году: введение

Я должен вам что-то такое прочесть, в общем имеющее отношение к генетике, так сказать, основные этапы развития и узловые пункты современных генетических представлений. И начать мне придется, как всегда в таких случаях, испросив заранее у вас извинения за популярность и тривиальность того, что я буду говорить о вненаучных вещах.

Я хочу поступить таким образом: сначала вкратце и в общих чертах охарактеризовать материал, подлежащий исследованию. К сожалению, в четкой и ясной форме этого нет в учебниках – ни по биологии, ни по генетике, потому что это слишком тривиально, ненаучно.

Вместе с тем история точного естествознания как раз учит нас тому, что ясное представление о типичнейших, объективных и неизбежных свойствах того материала, который подлежит изучению в данной научной дисциплине, – чрезвычайно существенная вещь. Отрыв от этих ясных и четких представлений часто ведет к тому, что появляются «леди» и «джентльмены», которые заблуждаются в бездне материала наук и всего прочего и уходят неведомо куда от того, что, собственно, подлежит исследованию...

А сейчас позволю себе перейти к тому, за что я уже извинился: к рассмотрению некоторых совершенно тривиальных и ненаучных вещей, которые, однако, как мы с вами дальше увидим, все время будут нам нужны. Они имеют огромное значение в правильной локализации усилий в отношении выбора существенной проблематики в области биологии. То, что я имею в виду, касается самых общих признаков и свойств жизни на нашей планете. Я неоднократно об этом говорил в связи с очень многими различными докладами, но считаю, что это нужно повторять как можно чаще и постоянно иметь в виду.

Совершенно ненаучное рассмотрение жизни на нашей планете показывает несколько ее, жизни, замечательнейших свойств. Сразу же скажу: во всяческих учебниках тут же начинаются ученые рассуждения об обмене веществ, этом самом метаболизме и так далее. Так вот это, конечно, не самое замечательное и не самое общее, а самое замечательное и общее – это, во-первых, то, что я кратко и неточно называю квантированностью жизни на нашей планете. Это удивительное обстоятельство.

Кстати, так как вы, в основном, люди относительно очень молодые, то тут же и поучение вам: никогда не переставайте удивляться. Нас окружает такая прорва удивительного, что человек, который не удивляется, по-моему, даже не человек, а недоразумение. Так вот, первая удивительная вещь – это квантированность жизни, то обстоятельство, что жизнь на нашей планете представлена дискретными формами.

Это на самом деле удивительная вещь, с которой связаны, в сущности, все остальные удивительные вещи, которые я перечислю. Ну, удивительно потому, что даже у авторов научно-фантастических романов хватает на это фантазии, а они, в общем, люди с не очень богатой фантазией. Помнится, в каком-то романе описывается, что на некоей таинственной планете в огромном кратере или подземелье существует нечто живое в виде супа или что-то в этом роде. Совершенно недискретная форма жизни. Иными словами, жизнь мыслима и в форме некоей непрерывности, т. е. некоего вещества, не подразделенного на дискретные, квантированные единицы. Те из вас, кто являются достаточно образованными биологами, знают, что вторичные формы жизни на Земле иногда имеют тенденцию образовывать синцитии и подобные им недискретные образования, но это – частность, несомненно, вторичного происхождения и пространственно обычно крайне ограниченная штука на нашей планете. Значит, на нашей планете, как правило, жизнь представлена дискретными квантированными формами, причем они, как мы сейчас знаем, в результате биологической эволюции образуют иерархическую систему филогенетически связанных друг с другом форм. Это тоже очень существенная вещь.

Так как жизнь представлена пространственно дискретными формами, то уже не мудрено – и это вызывает меньшее удивление, – что они дискретны во времени. Ну, по знаменитой поговорке «древнеримских греков», «Все люди смертны. Кай – человек, следовательно, Кай смертен», дискретные формы жизни на нашей планете дискретны и во времени. То есть индивиды смертны. Следующая замечательная вещь – эти дискретные в пространстве и времени формы обладают способностью к размножению, выражающемуся в виде идентичного самовоспроизведения. Опять-таки замечательное обстоятельство, достойное всяческого удивления: люди рожают людей, коровы – коров, крокодилы – крокодилов, береза – березу и так далее. И никогда не получишь теленка от поросенка. Это замечательная вещь – идентичное самовоспроизведение.

Далее интересно то, что эта идентичность самовоспроизведения касается не только видовых признаков. Вы, биологи, знаете, что эти дискретные формы, о которых я говорю, называются видами. А эта иерархическая система и есть систематика: близкие виды образуют роды, близкие



роды – семейства, близкие семейства – отряды, близкие отряды – классы, а близкие классы объединяются в типы. Так вот, не только видовые признаки идентично самовоспроизводятся. Но, как учит нас опять-таки абсолютно ненаучное наблюдение, это идентичное самовоспроизведение распространяется на признаки и свойства родителей, вплоть до любой малости и мелочи; наследоваться может даже бородавка на левой ноздре. Следовательно, вот это явление мы и называем наследственностью. Итак, следующее замечательное явление, связанное с жизнью на нашей планете, сводится к тому, что это идентичное самовоспроизведение связано с наследованием любых морфофизиологических, химических, психологических и каких угодно признаков и свойств.

Сразу же появляется следующая удивительная вещь, которая, однако, при некотором рассуждении, опять-таки в ненаучном, становится менее удивительной. А именно то обстоятельство, что, несмотря на идентичное самовоспроизведение квантированных, дискретных форм жизни, связанное с наследованием родительских признаков и свойств, вплоть до любой малости и мелочи, мы наблюдаем следующее замечательное обстоятельство: индивиды, относящиеся к любому виду, за редчайшими исключениями, не абсолютно идентичны, а отличаются друг от друга. Следовательно, наряду с наследственностью мы наблюдаем изменчивость наследственных признаков. О том, что эти самовоспроизводящиеся наследственные формы могут варьировать и эти вариации каким-то образом опять-таки могут наследоваться, мы будем с вами говорить дальше.

Вот это, я бы сказал, основные удивительные, в ненаучно наблюдаемые признаки и свойства жизни на нашей планете. Следовательно, с этой общей формой структуры жизни на Земле надо считаться. Из нее, из этой формы, надо исходить при любых биологических рассуждениях общего порядка.

Теперь поставим одну, как мне кажется, наиболее общую, биологическую проблему. Мы в ненаучно знаем, что жизнь представлена квантированными формами любой степени сложности, величины и так далее. Наряду с бактериями – очень простыми организмами и одноклеточными мы имеем многоклеточные самых разнообразных сортов.



Растения и животных самых разнообразных размеров: от очень небольших, но сложно устроенных, таких, как многие насекомые, с очень сложным развитием, очень сложной морфофизиологической структурой и даже относительно очень сложной структурой и функционированием нервной системы, – до гигантов. Среди животных, помимо вымерших бронтозавров, атлантозавров и прочих «завров», и сейчас водятся киты длиной в 30 метров, и слоны – тоже не малявки. Среди растений, наряду с крошечными, встречаются мамонтовые деревья, секвойи высотой 120 метров и во много обхватов в толщину

внизу ствола. Некоторые виды эвкалиптов достигают до 150 с лишним метров в высоту и тоже, конечно, имеют стволы изрядной толщины. Следовательно, организмы могут быть большой сложности и большой величины.

Вернемся назад. Мы уже говорили, что эти формы жизни дискретны не только в пространстве, но и во времени, то есть смертны. Во времени любой вид представлен почти бесконечной чередой поколений, растущих и отмирающих. И вот та основная проблема, которую нам приходится ставить в отношении генетики (я, в частности, считаю ее центральной проблемой биологии вообще): она сводится к тому, что поколение от поколения отделяется стадией одной клетки. Вот один индивид, вот индивид следующего поколения, и они связаны стадией одной клетки – оплодотворенной яйцеклетки. Эта опять-таки совершенно тривиальная, давным-давно известная вещь, как учит нас история отечественной биологии последних десятилетий, каким-то странным образом абсолютно непонятна большинству биологов и рождает такие вещи, как эквивоки «мичуринской» биологии и всякие такие штучки.

Итак, формы дискретны, разбиты на виды, которые, размножаясь, обладают свойством идентично самовоспроизводиться, и вот в этом идентичном самовоспроизведении в чередующихся поколениях индивиды соседних поколений отделены друг от друга стадией одной клетки, оплодотворенной яйцеклетки. Из этого может быть лишь одно логическое следствие: в этой клетке должно быть что-то (пока не будем говорить что), в чем заложена вся информация, необходимая для того, чтобы крокодил не родил теленка, курица не родила свинью, а мы с вами не начали рожать черт знает кого. То есть представители вида наследуют от родителей не только видовые, но и подвидовые, фамильные черты, свойства и признаки. Ведь прекрасно известно, что если у парочки приятных и совершенно натуральных блондинов родился брюнет, то тут, так сказать, что-то не того. Но не наоборот, потому что у двух брюнетов вполне может родиться блондин. Так что избегайте, дорогие товарищи, чистых блондинистых браков, потому что в них, так сказать, дамской половине труднее «прикрыться». У брюнетов же дело обстоит много благополучнее. Так вот, основную биологическую проблему, выражаясь современным языком, можно сформулировать так: это проблема передачи наследственной информации от поколения к поколению и реализации этой информации в каждом поколении. В сущности, такая формулировка покрывает всю основную проблематику биологии.

Теперь, перед тем как перейти к дальнейшему, я позволю себе перечислить еще несколько, на первый взгляд, довольно удивительных, но тоже вненаучных деталей.

Мы знаем, что, как правило, если отвлечься от исключений, жизнь на нашей Земле представлена формами, которым свойственно половое размножение с перекрестным оплодотворением и двуполовостью. Это вещь тривиальная, но я обращаю ваше просвещенное внимание на то, что и это удивительная и совершенно не сама по себе понятная вещь, потому что и на нашей планете в виде исключений мы имеем всякое: во-первых, бесполое размножение, во-вторых, вегетативное размноже-

ние, и, в-третьих, многополовость. Двуполовость, наличие двух полов – мужского и женского, есть некое эволюционное достижение на нашей планете. Мы еще до конца не понимаем, в строгой и ясной форме не показали, почему на нашей планете эволюция живых форм привела именно к дву-, а не к трех- или пятиполовостям. Потому что мы знаем о существовании многополовостей, в частности у ряда одноклеточных водорослей. Давно и в точной форме, в основном школами Книпа и Хартмана обнаружены виды, у которых имеется более десятка полов.

Как правило, на нашей планете в связи с двуполовостью и гамет (половые клетки) обычно представлены двумя сортами: крупными яйцеклетками и мелкими клетками спермиев или, у растений, пыльцы. Но у целого ряда простых форм многоклеточных и у очень многих одноклеточных имеется изогаметия, то есть формы, у которых все гаметы более-менее одинаковы на вид. Нет резкого различия яйцеклетки и спермия, а по форме, величине и физиологическим свойствам все гаметы более-менее одинаковы. Так вот, у данных форм эта многополовость заключается в том, что разные штамм-клоны, получающиеся бесполом размножением этих клеток (делением клеток), образуют гаметы, которые не могут конъюгировать между собой, а только с гаметами других штаммов. И есть виды (например, хламидомонада), у которых имеется порядка десятка полов, между которыми конъюгация возможна, а внутри которых – невозможна.

У ряда видов хламидомонад и эвгленид имеется дальнейшая, следующая, ежели хотите, эволюционная ступень. Опять же, существует много полов в этом же смысле, то есть, скажем, формы А, В, С, D. А с А не конъюгирует, но А может конъюгировать с В, С, D, Е. В с В не конъюгирует, но может конъюгировать с А, С, D, Е, и так далее. Повторяю, имеются виды, где вероятность реализации конъюгации между разными формами не одинакова, а различна. Скажем, А хорошо конъюгирует с В и с С, много хуже с D и еще хуже с Е. А сама с собой никак не конъюгирует. Следовательно, в системе многополовостей может происходить процесс своего рода дифференциации, предпочтения гаметами, происходящими от одних форм, гамет других определенных форм, хотя сохраняется способность конъюгировать и с гаметами любых других форм. И, наконец, существуют виды практически уже двуполые, где имеются штаммы с плюс-гаметами и с минус-гаметами, причем конъюгировать могут только плюс с минусом, а не минус с минусом или плюс с плюсом. Но сохраняется еще некоторое предпочтение определенными штаммами определенных других штаммов, так сказать, остаток многополовостей.

Я рассказываю вам это потому, что, насколько мне известно, в убогих программах наших биофаков и медицинских институтов теория многополовостей обычно, к сожалению, не излагается. Но это вещь очень существенная, потому что она позволяет, ну, понимать не то чтобы в казуальном смысле, но феноменологически, что такое половость вообще у организмов на нашей планете. Что двуполовость – это не есть нечто само собой разумеющееся и обязательное у живых организмов, а нечто, по-видимому, произошедшее эволюционно и стабилизовавшееся на нашей планете в качестве (для нас пока еще не понятно почему) наиболее выгодного и экономного.

Так вот, следующее общее ненаучное наблюдение учит нас, что если не вдаваться во все подробности, которые открыты недавно, уже в XX веке, с помощью более-менее сложных наук микробиологического толка, то большинство типичных форм живых организмов на нашей планете размножается половым путем и им свойственна дуполовость.

И вот еще одно существенное наблюдение. Не всем известна абсолютно вненаучная вещь, что по характеру размножения многоклеточные живые организмы (в основном животные, но это касается и растений) обладают двумя формами размножения: живорождением и яйценокостью. У одних форм половые клетки-гаметы обоих полов выводятся во внешнюю наружную среду, где и происходит их оплодотворение. Иногда оплодотворение происходит внутренне, и уже оплодотворенные яйцеклетки откладываются, то есть выводятся в наружную среду и развиваются вне всякой связи с родительскими организмами.

Вторая форма – живорождение – свойственна представителям различных типов живых организмов, она особенно характерна для млекопитающих, к которым мы принадлежим. Как известно, существуют живородящие рыбы, живородящие беспозвоночные, то есть живорождение – довольно широко распространенное явление.

Я напоминаю вам это потому, что многие, ну, как бы это сказать, предрассудки уже в научной биологии произошли оттого, что человек, будучи млекопитающим и наблюдая в основном себя самого и млекопитающих, сконцентрировав внимание на живорождении, иногда считает, что два пола живых организмов – мужской и женский – крайне неравноправны. Женский пол, собственно, занимается размножением: «Вот, господа, дамы в муках родят, значит, этих самых кричащих ребенков» и всякая такая штука. При этом забывается, что живорождение – один из частных случаев, а могут быть и другие. Важно то, что вненаучно и донаучно люди давно наблюдали одну очень важную вещь, совершенно опять-таки тривиальную, которая, как вы увидите, очень скоро нам понадобится: а именно, то обстоятельство, что как раз в размножении и наследственности оба пола абсолютно равноправны.

Еще древние скотоводы-кочевники знали, что для выведения хороших пород скота нужно вести отбор не только по самкам, скажем, по коровам, но и по самцам, по быкам. То же самое и в отношении яйценокости кур: нужно отбирать не только по курам, но и по петухам, потому что любой признак передается как через один пол, так и через другой. И никакой разницы – ни качественной ни количественной – в этом нет. Любопытно, что вненаучно и донаучно это было ясно людям давным-давно, а запуталось только в головах у многих биологов уже сравнительно недавно. Я обращаю ваше просвещенное внимание на эту тривиальную вещь, потому что, как мы с вами увидим, это будет один из существенных фрагментов логической аргументации в развитии теории генетики.

И наконец, последняя из ненаучных вещей, на которую я хочу обратить ваше внимание. Опять-таки вне и донаучно люди на живых организмах, населяющих Землю, наблюдали следующее. От поколения к

поколению, в результате идентичного самовоспроизведения от родителей передаются потомству все наследственные признаки и свойства вида, подвида, вплоть до фамильных, так сказать. И в то же время люди прекрасно знали, что на фоне этого (назовем его пока условно и в кавычках) «наследственного стереотипа» путем внешних воздействий можно вносить ряд изменений. Примеры общеизвестны. Если коня почти не кормить, получается одер — кожа да кости. И это давно подметили всадники, потому что на одре, особенно без седла, верхом ездить скучновато по причине возможности полного отбития собственной казенной части. Поэтому целесообразнее коней кормить хорошо, и тогда они приобретают должную округлость, обрастают кониной и выглядят уже не одрами, а, так сказать, сплошными мустангами. Иными словами, кормлением можно изменять массу живого организма. А часто и пропорции. Кормлением, температурой, известными химическими воздействиями кое-когда и кое у кого из живых организмов можно изменять окрас, ряд других признаков и свойств. Но донаучно и вненаучно люди все-таки знали, что вот такими, назовем их экспериментальными, воздействиями можно в известных, относительно очень узких пределах варьировать степень развития этих признаков. Опять-таки донаучно и вненаучно людям было известно, что эти признаки не наследственные. И каждый кочевник-коневода и скотовода знал, что в качестве производителя ему нужен не откормыш какой-нибудь, а наследственно хороший экземпляр, при этом безотносительно того, как он в данный момент выглядит, потому что наследуется не признак данного момента, а признак череды поколений.

Изменения, которые человек вносит с помощью экспериментальных воздействий на индивиды, — это то, что потом в биологии было названо ненаследственными признаками, ненаследственной вариацией, модификациями. То есть из этого становится ясной следующая вещь: имеется каким-то образом передаваемая через одну клетку наследственная информация, очень константная, строгая, точная, а в реализации индивидов каждого поколения, в онтогенезе, на фоне этого, так сказать, наследственного скелета возможна определенная доля пластичности, иногда внешне очень резкая. Какие-нибудь домашние животные — хорошо откормленные и голодающие — могут чрезвычайно резко друг от друга отличаться не только количественно, по весу, но и по внешнему виду.

Следовательно, имеется среда некоторого взаимодействия этой высокостабильной наследственной информации, получаемой индивидом, плюс некая пластичность. Причем форма реализации этой пластичности как таковая не наследуется. То есть если вы будете из одной и той же чистой породы далее разводить плохо откормленных или хорошо откормленных свиней, то у вас при равных условиях выращивания потомство этих двух групп будет совершенно одинаковое. Так сказать, жирность хорошо откормленных свиней как таковая наследоваться не будет. И это, повторяю, донаучное и вненаучное наблюдение бесчисленного числа поколений людей со времен начала скотоводства и земледелия, поскольку то же самое касается и растений.

Кстати, замечу, некоторое время у нас была очень модной так называемая проблема вегетативной гибридизации, когда делали прививку одного растения на другое и потом якобы находили какое-то наследственное влияние. Это очень любопытный психологический путь, так как общеизвестно, что со времен «древнеримских греков» садоводы производят прививки так называемых культурных сортов древесных фруктов: яблок, груш, слив и т. д. При этом прививка резко проявляет целый ряд удобных для человека свойств плодов, не влияя на наследственность этих яблок и груш. И для того, чтобы хорошие съедобные плоды получать, и теперь, как во времена Вергилия, приходится продельвать те же самые прививки. По сравнению с этим вековым человеческим опытом любые эксперименты, проводимые очень грязно в течение пары поколений какими-нибудь приспособленными для этого товарищами, конечно же, детский лепет.

Это огромный эксперимент, из которого ясно видно отсутствие наследственного влияния, так называемой вегетативной гибридизации.

Вот на этом мы с вами и закончим обзор тех вненаучных наблюдений над жизнью на нашей планете, о которых я говорил. Теперь я лишь кратко сформулирую основную проблему, которой мы будем заниматься в дальнейшем. Она сводится к следующему: жизнь на Земле представлена дискретными в пространстве и во времени формами. Индивиды этих различных видов, обладая способностью идентичного самовоспроизведения, образуют череду поколений. И в этой череде поколений, сколь бы ни были сложны и велики по размерам индивиды того или иного вида, два соседних поколения индивидов всегда отделяются друг от друга стадией одной клетки — оплодотворенной яйцеклетки. И так как идентичность самовоспроизведения (размножения живых организмов) крайне детально, касается любых мелочей, из этого следует замечательное умозаключение: что в этой одной клетке, отделяющей два поколения друг от друга, должно содержаться нечто, что мы сейчас называем кодом наследственной информации, передаваемой от поколения к поколению, и что определяет развитие индивидов следующего поколения в должном виде, со всеми полученными от предков признаками и свойствами. Это, конечно, совершенно удивительная вещь. Особенно обращаю ваше внимание на то обстоятельство, что огромное количество вненаучных наблюдений людей за животными и растениями показало, что в явлениях наследственности, передаче признаков и свойств следующим поколениям от предыдущих оба пола (мужской и женский) равноправны. Это крайне важно.

Н.В.Тимофеев-Ресовский
Из лекций, прочитанных в Свердловске в 1964 году:
заключение

*Значение современных концепций и методологий
в естествознании. Значение биологии для человечества*

Остался заключительный трёп. В конце мне в несколько уже специализированной форме хочется вернуться к тому вопросу, который я как-то уже на нашем «коллоквиуме» докладывал под титулом «о значении привыкания к новым концепциям». Мне хочется сегодня остановиться на вопросе о значении новых концепций в биологии. Мне кажется, сегодня это действительно очень существенная проблема для всей мировой биологии и для нашей биологии в особенности. То, о чем я буду сейчас говорить, в биологии уже происходит, но, правда, обычно бессознательно, и мне кажется очень существенным, чтобы это начало происходить сознательно.

Я должен опять, как и в том своем докладе, начать с напоминания о развитии современной физики. Физика – наука точная, и с одной стороны, физика – наука счастливая в том отношении, что гетерогенная комплексность подлежащего ее исследованию материала значительно меньше, чем в биологии, и даже, пожалуй, меньше, чем в химии. С другой стороны, физика в основном имеет дело и опирается на универсальные законы природы, то есть на такие законы природы и такие принципы, которые имеют действительно универсальное значение – многие универсально-космические и все универсально-земные. Ну, действительно, принцип всемирного тяготения распространяется и на нас с вами, и на любой живой организм. Мы падаем с потолка на пол, а не с пола на потолок. Да и по знаменитому историческому анекдоту Ньютон на биологическом материале – на яблоке – изучал всемирное тяготение. Так что большинство, да, собственно, все принципы и законы физики распространяемы на все явления природы, включая, конечно, и биологические.

Значит, к биологическим объектам и к их естественно-научному изучению приложимы все принципы физики. Мне приходилось уже давно, а затем сравнительно недавно печатно выражаться по этому поводу в методологическом плане. Как раз развитие современной физики научило нас ряду важных методологических принципов, просто открыло целый ряд новых методологических принципов современной микрофизики. И вот мне кажется, что прежде всего биологам нужно считаться с этими методологическими принципами современной физики.

Так как и по-русски напечатаны рассуждения на эту тему в моей с физиком Ромпе статье в «Проблемах кибернетики» сравнительно недавно, в 59-м году, то я на них долго останавливаться не буду. Напомню только, что в самой физике XX века быстрое и успешное освоение тогдашней (в начале века) «физической» талантливой молодежью новых развивавшихся или только намечавшихся тогда физических концепций повлекло к необычайно бурному, быстрому и плодотворному раз-

витию современной физики. В результате в целом ряде классических областей физики, сто с лишним лет фигурирующих в качестве глав в любом учебнике физики – от элементарного до самого толстого немецкого хандбуха, таких как механика, оптика, акустика, учение об электричестве и так далее, эти новые физические концепции произвели соответствующий переворот. И целый ряд разделов этих классических глав физики подняли на совершенно новый уровень, открыв и в этих областях совершенно новые перспективы. И конечно, сейчас немислим физик, стоящий теоретически на уровне физики двухсотлетней давности, скажем, конца XVIII века. Работать такому физики было бы сейчас очень трудно, и работа его была бы мало плодотворной. Да ему просто было бы трудно найти область приложения своей работы, стоя на позициях конца XVIII века.

Надо сказать, что в биологии дело обстоит совершенно иначе. Должен заметить, что и в физике, и в математике, и в любой точной дисциплине время от времени появляются – и не бездарные – ретрограды, которые либо смеха ради, чтобы пооригинальничать, либо всерьез становятся на какие-нибудь совершенно устарелые позиции. В точных дисциплинах это ведет либо к очень быстрому разоблачению, либо к тому, что иногда такое возрождение древней точки зрения может оказаться полезным. Затем она поступает в обработку, конечно, уже не с древних, а с современных позиций. Иногда ретроградство может иметь поисковое значение, но обыкновенно все же является оригинальничанием, которое быстро разоблачается.

Вот в биологии ситуация совершенно другая. Большинство самых нормальных не ретроградных, а просто хороших биологов в смысле общих своих концепций и методологических естественно-исторических установок до сих пор работают с точек зрения примерно двухсотлетней давности. Есть, конечно, и передовые биологи, и таковых много и среди молодежи.

С одной стороны, надо постоянно помнить – биологам в особенности – и иметь перед глазами этот пример развития современной физики. С другой стороны, дело не только в усвоении и проведении в жизнь научной работы новых концепций, но и в том, о чем я говорил в своем докладе: что в естествознании новые концепции никогда не бывают буквально революционными, то есть просто отметающими что-то старое. Хорошие старые концепции, установки и теории вечны, они не изменяются, но новые концепции ясно показывают границы их приложения. Старые концепции на поверку обычно оказываются частным случаем этих новых концепций, то есть поле их действия меньше поля действия новых концепций. Ньютоновская механика сейчас столь же точна и так же хорошо работает, как и во времена ее создания, только сегодня мы знаем границы применения



макромеханики и то, какие явления природы, так сказать, не могут быть без остатка объяснены с точки зрения законов макромеханики. И дальнейшее развитие физики и математики будет идти естественно-исторически, конечно, тем же путем. А вот в биологии сознательной методологической работы в этом смысле до сих пор не производится. Хотя в биологии в XX веке произошло нечто аналогичное физике – не даром и не только потому, что создание основ для развития современной молекулярной биологии и молекулярной генетики, как я пытался вам показать, происходило на путях создания хромосомной теории наследственности и развития биофизической части радиационной генетики; и не только потому, что в радиационной генетике употреблялся по тогдашним временам весьма современный фактор ионизирующих излучений. Это лежало много глубже, а именно, заключалось в том, что как генетики 20–30-х годов, так и тогдашние передовые биофизики, с одной стороны, а умные физики-теоретики, с другой стороны, увидели и поняли, что методологически здесь имеется много параллельного и взаимноинтересного. С самого начала образовался тесный контакт с физиками-теоретиками, приверженцами новых концепций физики. Ведь развитие хромосомной теории наследственности и дальнейшее ее превращение в молекулярную биологию означало примерно то же, что в физике означало экспериментальное, а не умозрительное открытие микромира физического.

На путях развития хромосомной теории наследственности и молекулярной биологии был открыт своего рода биологический микромир, открыт некий уровень явлений, происходящих в биологических объектах, позволяющий рассматривать вещи до известной степени, можно так выразиться, «с начала причинных цепей». Так же, как многие физические явления сейчас могут теоретически трактоваться до известной степени с начала классических причинных цепей, с базиса статистической причинности, так же многие биологические явления могут трактоваться сегодня с точки зрения вот этого биологического микромира – с точки зрения основных, исходных управляющих матриц, управляющих систем, с которых, так сказать, начинается биологическое рассуждение.

Проводя аналогии с физикой, нельзя забывать одного важного «недостатка» биологии. Я ведь начал с того, что физика испокон веков занимается установлением всеобщих, универсальных законов и принципов, наличествующих в окружающей нас природе. Вот биология этим не занималась, а благодаря невероятной комплексности биологических явлений не имела возможности с достаточной четкостью устанавливать даже универсальные биологические макропринципы. Таковых очень немного, и, пожалуй, единственным специфически биологическим является дарвиновский принцип отбора. Я, во всяком случае, другого не знаю. Потому что другой принцип – всеобщий биологический принцип конвариантной редупликации, или идентичного воспроизведения, конечно, – подлежит физическому объяснению. Это глубиннейшее биологическое явление, конечно, протекает по чисто физическим законам. Мы еще не знаем как, но можем быть совершенно уверены, что оно протекает по физическим законам. Из того обстоятельства, что конва-

риантная редупликация, протекающая по определенным физическим законам, все-таки наличествует – во всяком случае на нашей планете, а по-видимому, и в космическом масштабе – лишь в связи с жизнью, ведет к тому, что логически вытекающий из принципа конвариантной редупликации принцип естественного отбора является действительно единственным всеобщим биологическим принципом.

Естественного отбора в неживой природе мы не знаем и пока даже умозрительно не представляем себе, возможен ли он принципиально в неживых системах, потому что действительно он возможен только как следствие из принципов конвариантной редупликации и изменчивости редуплицируемых структур. Только в таком смысле он возможен, и это, по-видимому, наиболее общая формулировка, так сказать, в космическом масштабе понятия жизни.

* * *

Так вот, я бы сказал, что новой концепцией в биологии является та сумма знаний, представлений и вычлененных общих принципов, которые связаны с развитием хромосомной теории наследственности и, повторяю, вытекающей из нее молекулярной биологии, то есть современных представлений о начале биологических причинных цепей.

Я опять поясню это некоторым дурацким примером. В то время как над псевдофилософами в крыловском смысле, в смысле басен, часто издевались, говоря, что вот, эти господа занимаются длинными рассуждениями на тему о том, что от чего происходит – курица от яйца или яйцо от курицы. Эта старинная издевка над философствованием сейчас в биологии теряет смысл, потому что действительно что-то биологическое происходит всегда из основной управляющей системы. Так сказать, не курица из яйца и не яйцо из курицы, а то и другое происходит из той управляющей системы, которая делает курицу с куриными яйцами, а не, как уже говорили, крокодила, дуб или человека. Это вскрытие исходных мест биологических причинных цепей и является, как мне кажется, основным достижением современной биологической концепции.

Я высказывал вам свою точку зрения на то, чем в ближайшее время, по-видимому, стоит заниматься в этой области в узком смысле дальнейшего изучения этих управляющих систем. Но в общем плане развития биологии необходимо, чтобы развитие по возможности большинства, если не всех разделов биологии, перешло на эти новые концепции.

Совершенно ясно, что зоогеографам или сравнительным морфологам вовсе не обязательно заниматься кодами ДНК, да и плох тот зоогеограф или сравнительный анатом, который будет соваться в эти самые нуклеиново-кислотные дела. Совершенно это, как говорится, не по его кафедре, да и без надобности ему. Но из этого не следует, что современные биологические концепции, а таковыми являются генетико-молекулярные, не имели бы значения в этих дисциплинах. В любой биологической дисциплине это имеет значение для правильной постановки работы и, главное, для правильной оценки результатов любой работы.



Можно, скажем, эволюционные проблемы рассматривать с точки зрения хоботов, хвостов, крокодильих зубов и так далее. То есть с точки зрения каких-то макробиологических структур. В известном смысле это и должно делать. Но биологи до сих пор почти всегда забывают, что как только дело переходит к теоретической трактовке и эволюционному обоснованию результатов любой такой работы, будь то зоогеографическая, сравнительно анатомическая, биохимическая, физиологическая, какая угодно, как только дело переходит к существу, то неизбежно возникают две и только две кардинальные проблемы. Как во времени протекает онтогенез, как из нуклеиново-кислотного кода получается слон или

крокодил? Индивид, слон № 17 или крокодил № 35 – это проблема онтогенеза. Она опять-таки неизбежно упирается в исходную точку причинной биологической цепи, то есть в основную исходную управляющую систему.

Как эволюционируют биологические системы во времени? Когда-то, в прошлом веке, жил крокодил № 17, а в этом веке живет крокодил № 187, уже совершенно другой крокодил, и что осталось? Остался «крокодилизм». Вот то, о чем говорил Платон: что дураки очень хорошо понимают, что такое лошадь, но «лошадности» они не понимают.

Так вот, остался «крокодилизм», а что это такое? Это вовсе не зубы, и не хвосты, и даже не ареал распространения, а это некий тип исходных управляющих систем. Во времени «крокодилизм» существует в форме определенных кодов наследственной информации. Так же как определенные коды наследственной информации есть то, что реализуется в любой форме в онтогенезе, так же эти коды наследственной информации являются единственным, что течет в биологическом времени и переходит от поколения к поколению. И совершенно естественно, что эволюционное значение имеет не то, что изменилось у крокодила № 17, например, а то, что изменилось в «крокодилизме». Проблему нужно поставить с головы на ноги.

Кстати, напомним из замечательного писателя Лескова, что бывает полезным, и наоборот. Вспомните, в «Печерских антиках» доктор Николавра изобрел замечательное зубное средство, но столь ядовитое, что его можно капать только на нижние зубы. И Бибикову тещу он вылечил с помощью военного полковника, который применил военный метод. Куском шпагата завязал Бибиковой теще юбку ниже колен, а потом поставил ее на голову, и тогда верхние зубы стали нижними, и доктор Николавра смог их пользоваться своим средством.

Тут, однако, система однозначна. Для современных теоретических биологических рассуждений необходимо начинать с начала, а не от конца. Все поставить с головы на ноги. Не с крокодильего хвоста, а с того, что во времени поддерживает существование крокодильих хвостов, – соответствующих кодов информации, которые определяют специфиче-

скую совокупность признаков. И вот это является основой той современной концепции, которая совершенно необходима для правильного, действенного и бурного развития биологии в ближайшем будущем.

Таковое и произойдет по двум причинам: во-первых, как всегда в порядке ползучего эмпиризма, то есть более-менее бессознательно. Биологов – как собак нерезанных – до черта на свете. Армия биологов сейчас почти неисчислима, их неприлично много. Скоро, например, этих самых – по старой терминологии – мужиков, а по современной – работников колхоза будет много меньше, чем биологов. Это прогресс науки и регресс питания, потому что один колхозник может прокормить ограниченное количество биологов, а не бесконечное. Так вот, среди этой огромной армии биологов есть много людей, бессознательно идущих правильным путем – это всегда бывает. Хотя по теории вероятности большинство бессознательно идет всегда неправильными путями, но определенный процент идет бессознательно правильным путем.

Это во-первых; а во-вторых, в мире все-таки имеется достаточное число «затравочных», действительно умных биологов, которые совершенно сознательно идут правильным путем и совершенно сознательно направляют развитие или стараются направить развитие современной биологии в пределах своих возможностей в правильном направлении.

Так как здесь не все генетики, а разные биологи, хочу подчеркнуть, что только вот те биологи, которые исходят из современной концепции, чем бы они ни занимались, самой вонючей биохимией, кибернетикой или популяционными делами на человеке, на животных, на растениях, на чем угодно, делают действительно принципиально новые вещи и открывают новые биологические горизонты. В конечном счете – из хромосомной теории наследственности с вытекающей из нее матричной системой молекулярной биологии.

Я уже, кажется, говорил, что это доказывается очень любопытным фактом из последних двадцати лет. В результате моды и увлечения биохимией в нашей стране в 30-е годы у нас было и есть очень много хороших биохимиков. И вот любопытная вещь: в современной биохимии роль их ничтожна, несмотря на то, что много хороших и армия биохимиков у нас огромна. Они занимаются латанием дыр, пустячками, частными делами, а все новые горизонты современной биохимии были созданы басурманскими биохимиками, которые не лучше, а в среднем хуже наших, но которые стояли на правильных теоретических концепциях. Они развивали современную биохимию, исходя из генетики, то есть исходя из правильной методологической концепции, которую можно иначе назвать «гляди в корень», или «начинай с начала». В XX веке генетика создала основы нового подхода к решению биологических проблем. И биохимикам удалось прыжком поднять проблематику современной биохимии на совершенно новый уровень, в то время как у нас до сих пор путаются и никак не могут распутаться, что такое физиологическая химия, что такое современная биохимия, а что вообще органический анализ. Определение крахмала в картошке, понимаете ли. А вот в современной проблематике путаются по периферии и в пустяках. А все действительно большие проблемы в современной биохимии

выросли из правильных теоретических концепций, правильных теоретических установок.

То же самое можно сказать и о современных эволюционных представлениях. Об этом мы уже с вами специально говорили, рассматривая эволюцию. Опять-таки не зоологи, не ботаники, по старинке занимавшиеся эволюционными спорами на основании изучения одуванчиков, создали современные представления в области эволюционного учения, а генетики и математики, которые постарались, дали себе труд посмотреть, что же должно делаться вот с этими кодами в популяциях, в биоценозах во времени и пространстве, исходя из известного о том, что определяет судьбу этих кодов. Исходя из известного обо всех этих давлениях изоляции, мутационного процесса, популяционных волн, естественного отбора, о которых мы с вами говорили. Постарались посмотреть с этой точки зрения, и родился совершенно новый уровень эволюционного учения, на фоне которого ковыряние до сих пор многих зоологов и ботаников, очень хорошо знающих определенную локальную фауну и флору, разделы физиологии таких-то животных или сяких-то растений, представляется наивным, устарелым и совершенно для нашего брата, современного биолога, необязательным. Ведь с этими концепциями никто из умных-то людей сейчас уже не спорит, и спорить бесполезно. Ковыряешься? Пожалуйста! Как говорится, в слоновых хоботах ковыряться можно.

При этом, если это ковыряние незаносчивое, усидчивое и точное, то какой-то полезный материал накапливается всегда. Но эти теоретические концепции, конечно, настолько ретроградны, неинтересны и никому сейчас не нужны, что на них просто не обращают внимания.

Вместе с тем не только в биохимии, биофизике и всяких таких «био-что-то», но в самых классических биологических проблемах вплоть до биогеографической проблематики, систематики, фаунистики, флористики и сравнительной морфофизиологии попытка планировать работу, интерпретировать результаты и делать теоретические обобщения с точки зрения современных биологических концепций неизбежно приводит к плодотворнейшим результатам. Где это только не происходит, иногда даже в смешных и, с моей точки зрения, неинтересных, но крайне модных разделах так называемой бионики. Ну под бионикой сейчас понимают очень много всяких вещей — есть интересные, есть крайне неинтересные и наивные, но все они более-менее интересны благодаря именно тому, что проводятся с точки зрения новых концепций.

Сейчас такое практическое увлечение бионикой. Думают, что любой слесарь может подражать какому-нибудь скоту — это, по-моему, конечно, не так. Хотя совершенно правильна точка зрения, что все-таки наиболее интересные модели управляющих систем заложены, конечно, в живой природе, в живых организмах и комплексах живых организмов — в популяциях и биоценозах. Но занятие биоценологическими проблемами опять-таки должно исходить из современных концепций, должно отыскивать исходный элементарный материал, подлежащий изучению, считаться с наличием каких-то своих, на этом уровне существующих элементарных действующих факторов и не забывать об ос-

новой проблеме – управляющих равновесием системах. А без этого все сводится к таким бесчисленным описаниям, никому не нужным и бесплодным спорам школ о терминах. Все это ведет к тому, что нам, людям смежных дисциплин, которым приходится использовать биоценологический материал, скажем, геоботаников, лесоведов, подчас легче самим что-то изучить, чем разобраться в писаниях соответствующих ученых. Потому что трудно найти двух дяденек, которые бы одно и то же обозначали бы одним и тем же словом или под одним и тем же словом понимали бы действительно одно и то же, а не совершенно различные вещи. И пока во всем этом разберешься, действительно проще самому изучить.

Я бы сказал, что это достойно сожаления, потому что современную биологию характеризует огромное количество производимой работы. Никогда в истории науки не производилась такая огромная биологическая работа, как сейчас. За последнюю пару десятилетий она выросла во всем мире, но особенно у нас. Армия биологов громадна. Биологическая проблематика крайне важна, но 90% биологической работы именно из-за теоретической непродуманности и не использования современных естественно-научных, и в частности общих биологических концепций, идет почти впустую. Это нечто аналогичное тому, о чем в каком-то из своих докладов или выступлений Коля говорил в отношении знаменитой математической статистики.

Из-за отсутствия у биологов, особенно у прикладных, серьезного понимания методологии и методики применения математической статистики огромное количество опытов неправильно планируется с самого начала в смысле расчета объема опытов и затрат сил. Неправильно обрабатываются результаты, и тем самым — «благодаря» неправильному планированию с самого начала и порочной обработке результатов по сравнению с теоретически возможной — объем получаемой информации обычно снижается в несколько раз. В переводе, так сказать, на экономический язык это означает крайне низкий КПД (коэффициент полезного действия).

В частных случаях это происходит из-за неграмотного и неправильного применения математики или математической статистики, а в общей форме то же самое происходит в результате того, что большинство биологов исходят из неправильных, несовременных общих концепций. Потому что прежде всего правильные современные общие биологические концепции могут и должны определять выбор и характер материала, подлежащего обработке.

Вот, например, полевой зоолог. Мало ли чем полевой зоолог может заниматься! Нужно, значит, выбрать себе такую проблему, которая при разумной затрате времени и сил даст максимум информации для решения какого-то общего вопроса или общей проблемы. Для того чтобы определить, какой общий вопрос или общую проблему решать, нужно быть современным, то есть исходить не из нужд времен Карлуши Дарвина, а из сегодняшних нужд. А для того, чтобы правильно выбрать материал и характер работы, нужно опять-таки исходить из правильных общих концепций, потому что с точки зрения одних концепций можно

делать так-то и то-то, а с точки зрения других концепций лучше так-то и то-то.

Так вот, сейчас нужно делать науку с точки зрения современных научных нужд, определяемых современными научными концепциями, а не взглядами наших предков. Наши предки при тогдашних взглядах сделали удивительно много. Классики естествознания, в том числе и биологи, были замечательные люди, может быть, потому что тогда был жестокий отбор пути в науку. Но ведь поражаешься! Хотя бы вот зоологи должны это знать. Ведь до сих пор эмбриологам приходится обращаться не только к работам Бэра более чем столетней давности, но и к эмбриологическим работам Вольфа более полутора столетней давности — последней трети XVIII века. Эти люди описывали материал настолько классически точно и были настолько трезвы и скупы в обобщениях и теоретизации, что дай Бог каждому сейчас!

А если кому-либо приходилось заглядывать в классические палеонтологические работы Кювье, так просто диву даешься, как этот человек (которого у нас так называемые философы считали ретроградом, забывая, что всякие споры с Жоффруа Сент-Илером для того времени были прогрессивными, потому что происходило все это задолго до Дарвина; эволюционной теории не существовало вообще), так вот этот человек был исключительно грамотным естественником своего времени и в соответствии с точными физическими концепциями разработал свой метод воссоздания по деталям целого, исходя из знания корреляционных систем. Это же классические вещи на высоком теоретическом уровне! И надо сказать, что в такой классической описательной зоологии и ботанике за последнее столетие средний уровень работы крайне низко упал. Прежде всего поражает ничтожный КПД. За государственный счет или за счет каких-нибудь там за границей ученых обществ проделывается огромная работа, результаты которой имеют чисто временное значение, через пять лет они уже никого не интересуют, а теоретически из этого вообще ничего не следует. И это связано с неправильными общими естественно-историческими концепциями.

В биологии, повторяю, большого расцвета и развития большой проблематики не происходит вне точной естественно-исторической методологии, а в XX веке — вне новых научных концепций. Все современные действительно интересные разделы биологии связаны с этими новыми научными концепциями. Иногда у нас многие не осознают этого по незнанию данных концепций, например, целого ряда интереснейших вещей, сделанных в области физиологии, фармакологии, даже практических. Все они построены на этих новых научных биологических концепциях. А вне их море, колыхающееся море большой производимой работы без ясно сформулированной цели и постановок вопроса, работы, дающей малый теоретический выход, то есть имеющий очень короткое время жизни; а ведь совершенно ясно, что нет смысла работать, скажем, пять лет, наработать что-то, что будет для кого-то представлять интерес в течение трех лет. Это нерентабельно. Получить данные трехлетней продолжительности жизни в результате трехмесячной работы стоит, беда невелика. Но пять лет работать

с тем, чтобы результаты через три года после конца работы, а часто еще быстрее, безнадежно устарели и перестали кого бы то ни было интересовать, — это конечно, бессмысленное занятие. Это толочь воду в ступе. Лучше заниматься выращиванием кукурузы или поросят или вертеть втулки для грузовиков. Это много более полезное дело, чем такого рода наука.

Для того чтобы избегать этого малого КПД и краткой продолжительности жизни результатов научной работы, нужна правильная естественно-историческая методологическая установка и нужно исходить из современных общих научных концепций. В биологии это произошло позднее, чем в физике. Физика очень быстро перестроилась на физику XX века, а биология до сих пор не может раскачаться и все еще является смесью биологии XVIII и XIX веков.

Этим объясняется то, о чем у нас постоянно стонут и на что жалуются биологи: что вот, мол, мы где-то на задворках, вот физикам и деньги идут, и то и сё, химиков заваливают приборами, а нам гроша не дают, и прочее, и прочее, и прочее. Сами виноваты! Я биолог, но совершенно искренне считаю, что на биологию у нас тратится примерно в 10 раз больше государственных средств, чем нужно, потому что 9/10 этих средств идут впустую, вот на эти ничтожные КПД и ничтожные продолжительности жизни результатов.

Огромная армия биологов работает, работает, работает, зарплату получает, по командировкам ездят, полевые, экспедиционные получают, ковыряются, ковыряются, ковыряются, а попробуйте оценить в рубриках теоретический выход. Это получится примерно порядок процента затраченных средств. А в целом ряде областей часто и проще, и дешевле перевести какую-нибудь заграничную монографию.

Чтобы закончить с этими неприятными разговорами, я должен сказать, что, с другой стороны, сейчас, особенно в нашем отечестве, биология переживает и серьезные опасности вверху, в частности в *de science* академии. И вот какого рода. Ни для кого не секрет, что передовые разделы советской биологии вытащили из болота и из запрета не биологи, а в основном математики и физики, и некоторые химики вроде Семенова и Кнуньянца. Не биологи, а математики, физики и отчасти химики в то время когда множество биологов, в том числе и академических, либо оробели до последней степени, либо отстали до последней степени и сами не знали, что, в сущности, нужно делать для того, чтобы биологию из болота вытащить хоть за волосы, — эти люди, во-первых, не испугались. Ну надо сказать, они и рисковали меньше многих, всегда легче воевать за другого, чем за самого себя, это давно известно. Они рисковали меньше, но биологию они вытащили.

Кнуньянец и Тамм, скажем, имеют самые большие заслуги в том, что они «продавили» печатание сводок и самых интересных работ из западноевропейской и американской литературы в переводах. Те же Тамм, Кнуньянец, Семенов, отчасти Капица и целый ряд других физиков и математиков (Ляпунов, Гнеденко и прочие), имеют огромное значение как пропагандисты современной биологии. Но тут сказыва-

вается практическая диалектика или попросту результаты старой поговорки: нет худа без добра и наоборот – добра без худа. В результате сейчас в Советском Союзе, в так называемых руководящих инстанциях, в частности, академических, сложилась неправильная оценка биологии.

Все эти очень достойные физики, химики и математики искренне уверены, что молекулярная биология, изучение цепочек ДНК, РНК и как в них закодирован белок – очень важная вещь. Допустимо еще химически чем-нибудь помаячить, вот какая-нибудь биохимия, если даже только называется биохимия, а на самом деле физиологическая химия или какая-нибудь органическая аналитика. Но вот если человек, будучи биологом, поинтересуется, какие звери водятся на Урале или в Якутии, то на него напускают все инстанции, от районного до республиканского масштаба. Над ним начинают издеваться в газетах, прорабатывать на производственных, профсоюзных, партийных, комсомольских и прочих собраниях, и эти почтенные академики денег на проведение таких работ не дают, и так далее. Это ужасная вещь, и в этом виноваты сами биологи.

Сейчас у нас одна из реальных опасностей для биологии заключается в этом «сверху» – сверху не в смысле политических инстанций, в этом смысле у нас сейчас почти сплошной бонжур, занимайся чем хочешь, – но с точки зрения верхов, организующих и финансирующих науку, того же президиума de science академии. У нас совершенно наивное и неправильное, я бы сказал прямо, кривое зеркало вместо биологии перед этими инстанциями находится. И полное непонимание задач современной биологии. Так же, как химия не могла бы развиваться, если бы люди не узнали, какие элементы и химические соединения водятся на нашей планете. Никакой бы периодической системы, никакой разумной химии бы не было. Даже Ньютону должно было упасть на голову яблоко, для того чтобы он заинтересовался принципом всемирного тяготения; так и биологам в первую очередь надо знать материал, подлежащий изучению. А по этой части в нашей стране дело обстоит совершенно катастрофически.

Мы так долго трепались о всяких переделках природы и всюду на плакатах цитировали Мичурина, как-то «милости», что-то там... перелопачивали, сажали гнездовым способом дубки в Архангельской губернии, одним словом, переделывали. А что переделывать, не говоря уже о том, как, за всем этим трепом не успели поинтересоваться. И биологическая изученность нашего обширного отечества сейчас находится (в мировом масштабе) на уровне даже не конца XIX века. Какое-нибудь Конго изучено флористически, фаунистически много лучше Советского Союза! Это совершенно реальная вещь. На это деньги не дают, и на деньги не «сгибаются», хотя это первейшая и важнейшая проблема, подлежащая изучению биологами. С одной стороны, значит, на биологов неправильное давление и прочее, а с другой стороны, опять-таки правильно. Потому что биологи приучили все инстанции, от районного до всесоюзного масштаба, к своему детски наивному псевдоутилитаризму.

В нашем здешнем зоологическом кругу я выяснил, что необходимость изучения мышевидных грызунов объясняется тем, что они выступают в качестве питания для ямальских песцов. А без этого нельзя заниматься зоологией – вот в этом-то, конечно, и вина биологов.

Потому что биологам пора перестать заниматься устаревшей детской «музыкой» и на любом перекрестке кричать о необходимости интенсивнейшего развития в нашей стране всей биологии, начиная от классической зоологии и ботаники на современном уровне и с точки зрения современных позиций. Для чего? Не для прокорма пеструшками песцов на Ямайке, что действительно никого не интересует, ведь песцы перестают интересовать даже дам, потому что сейчас имеются нейлоновые или какие-то иные песцы, которые дешевле и лучше.

Сила совершенно не в этом, а в том, что человечеству, пребывающему в огромной численности, предстоит в предвидимом будущем решать проблему повышения средней скорости биологического круговорота биосферы, перестройки биогеоценозов в биосфере Земли таким образом, чтобы на пару порядков величин повысить подлежащую изъятию биомассу из биосферы и замедлить процессы биологического исчезновения биосферной продукции, то есть перехода в осадочные горные породы – минерализации. Замедлить превращение в значительно менее ценное для человека вещество отмирающей части биомассы биосферы. Для этого нужно комплексное, всестороннее развитие биологии, для этого нужно изучать и песцов, и пеструшек, и крачек, и трясогузок. Но все это нужно на современном уровне, и с тематикой и целеустремленностью современной, а не архаической. Потому что действительно иной раз поражаешься дикости и глупости руководящих инстанций районного и областного масштаба, до сих пор ключущих на всякие «песцовые» удочки. Будь я на их месте, я бы давным-давно к чертовой бабке послал бы зоологов с этой дурью. Занимайтесь путным делом и не втирайте очки. Потому что, как там ни рассчитывайте, и с помощью Владимира Степановича, все равно численность песцов будет зависеть от того, какой спустят план промышленникам. Спустят план – они выбьют всех песцов безотносительно к возрастной пирамиде их населения. Так же, как и рыбку вылавливают. Слава тебе, Господи, рыбы пирамиды известны уже со времен Хайнеке и Шмидта; еще с 90-х годов XIX века научные основы рыбопромышленности, рыболовства и рыбоводства в первом приближении прекрасно известны, достаточном для любых практически мероприятий. А рыбку-то уничтожают, и для этого никакой – ни хорошей, ни плохой, ни средненькой науки не надо. Уничтожат и без вас и песцов, и рыбу. Значит, именно в этом проблематика. И станут уничтожать до тех пор, пока биологи будут практически оправдывать биологию столь глупыми способами и пока не вдолбят население – не биологическому и не естественно-историческому, – что перед человечеством стоят грандиозные биосферные проблемы, решение которых невозможно без всестороннего развития биологии, а без этого существование и человека как вида, и многих других живых организмов на Земле будет под угрозой.

Н.В.Тимофеев-Ресовский
Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии¹

ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Настоящая работа является попыткой обобщения полученных нами за последнее десятилетие экспериментальных данных и установления некоторых теоретических основ и связей с соседними дисциплинами в области радиационной биогеоценологии. Радиационная биогеоценология является одним из экспериментальных разделов общей биогеоценологии, дисциплины, сформулированной в отношении материала, методов и задач В.Н.Сукачевым около 20 лет назад. По идее и в формулировке В.Н.Сукачева основной задачей биогеоценологии является точное количественное изучение баланса энергии и вещества в далеке, как таковые, неподразделимых биохорологических комплексах, состоящих из определенного биоценоза и занимаемого им места обитания, включающего в себя все живые и косные компоненты. Методологически биогеоценология, таким образом, в первую очередь связана, с одной стороны, с развитым В.И.Вернадским общим учением о биосфере, а с другой стороны, с чрезвычайно важными (в плане создания современной теоретической биологии) попытками выделения и определения элементарных биологических структур и явлений на разных уровнях комплексности жизни в биосфере.

Ниже, в нескольких дальнейших параграфах введения, будут кратко сформулированы попытки выявления элементарных биологических структур и явлений на разных уровнях, взаимоотношение между общим учением о биосфере и биогеоценологией и определение задач и методов радиационной биогеоценологии.

§ 2. Переход от чисто эмпирического изучения к построению точных теоретических основ связан в естествознании в значительной мере (если не целиком) с выявлением и достаточно строгой формулировкой элементарных структур и явлений, лежащих в основе соответствующего природного материала, подлежащего исследованию. Лишь наличие таких элементарных структур и явлений позволяет успешно применять математический аппарат (в первую очередь, математическую логику) и создавать соответствующую теоретическую дисциплину, подобную уже созданной теоретической механике и теоретической физике и создающейся на наших глазах теоретической химии, чрезвычайно обогащающих, углубляющих и ускоряющих развитие этих разделов естествознания. В биологии, отчасти в связи с комплексностью изучаемого ею материала и относительно быстрым эволюционным (историческим) изменением ее основных объектов – живых организмов и их сообществ, до сих пор не только не создано еще общей «теоретической биологии» (эквивалентной «теоретической физике»), но не выявлены и не сформулированы с достаточной строгостью элементарные структуры и явления для разных уровней изучения жизни в биосфере.

¹ Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии: доклад по опубликованным работам, представленным для защиты ученой степени доктора биологических наук / Н.В.Тимофеев-Ресовский; АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – Свердловск, 1962. – 53 с.

Можно выделить, по крайней мере, четыре основных уровня в изучении явлений жизни на Земле: а) генотипический уровень, обнимающий основные внутриклеточные управляющие системы, осуществляющие главный этап ауторепродукции живых организмов (конвариантную редупликацию, лежащую в основе идентичного самовоспроизведения особей), передающие наследственную информацию от поколения к поколению и определяющие, через изменения своих структурных элементов, наследственную изменчивость; б) онтогенетический (уровень, наименее, пока, ясный и сводящийся, по-видимому, к наличию в значительной мере автоматически регулирующейся «системы управляющих систем», осуществляющей упорядоченное во времени и пространстве развитие особи и протекание ее жизненных функций; в) эволюционный уровень, на котором в определенных группах особей, в чреде поколений протекает исторический процесс изменения форм живых организмов в основном, приводящий к «видообразованию» и «эволюционному прогрессу», выражающимся в «филогенетической системе форм»; г) биохорологический уровень (на котором, собственно, и протекает жизнь в биосфере и эволюция живых организмов), включающий определенные сообществ разных видов, населяющих соответствующие местообитания, в которых протекают процессы взаимозависимостей и взаимодействий между разными особями и видами сообществ и косными компонентами среды, приводящие к грандиозному биогеохимическому круговороту энергии и вещества в биосфере. В данной работе нас особо интересует последний, биохорологический уровень жизни; но поскольку в общем единстве явлений жизни на Земле все уровни изучения живых организмов тесно связаны и взаимно обусловлены, мы предпошлим описанию некоторых биогеоэкологических проблем (связанных с биохорологическим уровнем) краткое рассмотрение вопроса о выявлении элементарных структур и явлений в биологии на разных уровнях.

§ 3. В биологии наибольшая ясность в определении основных понятий, а также в выявлении элементарных структур и явлений, достигнута на генетическом уровне; в связи с этим современная генетика является наиболее точной биологической дисциплиной, и в этой области успешно развивается теоретическая работа, тесно увязанная с экспериментами. Блестящее развитие хромосомной теории наследственности, биофизического анализа мутационного процесса и биофизической химии хромосом, фагов и вирусов вскрыло основные черты строения элементарных генетических структур (хромосом) и связанных с ними явлений; некоторым этапам этого развития посвящены были наши прежние специальные работы. Очень существенный теоретический вклад в развитие современных представлений о физико-химической природе хромосом, их ауторепродукции и действии и в качестве управляющих систем, был сделан работами П.К.Кольцова (1928–1939). А недавно нами был дан краткий очерк исторического развития проблемы выявления и конкретизации генетических элементарных структур и явлений. Мы к настоящему времени знаем, что элементарные генетические структуры (код наследственной информации, передаваемый



от поколения к поколению) представляют собой пучки длинных нуклеопротеидных мицелл, дифференцированных по длине на элементы кода – гены; основными элементарными явлениями, связанными с этими структурами, можно считать способность к ковариантной редупликации, способность к локальным структурным изменениям (являющимся элементарными единицами наследственной изменчивости – мутациями) и способность передавать хранящуюся в них информацию частным внутриклеточным управляющим системам. В последние годы выяснилось, что основные управляющие

системы как при ауторепродукции, так и при передаче информации используют «матричный принцип», т.е. являются матрицами, рядом с которыми строятся соответствующие специфические макромолекулы. В настоящее время уже успешно дешифрируется (в экспериментальных и теоретических исследованиях) заложенный в структуре нуклеиновых кислот код, служащий матрицей при синтезе специфических белковых структур в клетках. Интенсивно развивается «молекулярная биология», и в предвидимом будущем, несомненно, станет возможно проведение целого ряда модельных опытов в области биофизической химии и в смежных областях экспериментальной цитогенетики, а также разработка программ для «машинных моделей»; это приведет к глубокому познанию строения и работы кода наследственной информации и развитию теоретической генетики как точной науки. Уже сейчас очевидно, что достаточно точные знания в области генетики являются необходимой предпосылкой для ясного понимания жизненных явлений, происходящих на остальных, более комплексных уровнях.

§ 4. Как уже упоминалось выше, теоретически наименее ясной является ситуация на онтогенетическом уровне. В целом ряде весьма интересных и остроумных экспериментально эмбриологических работ (в биологической дисциплине, называемой разными авторами «экспериментальной эмбриологией», «механикой развития», «физиологией развития» или «динамикой развития»), опубликованных за последние 50–60 лет, установлено много существенных частных закономерностей. Но все еще не преодолен отрыв от генетики, не создана общая теория онтогенеза и не показаны основные причины и факторы, определяющие строгую упорядоченность, прогрессивную дифференцировку и явления регуляции и реституции в онтогенетическом развитии. В области так называемой физиологической генетики и более широкой области феногенетики мы до сих пор располагаем, с одной стороны, рядом хотя и интересных, но отрывочных сведений по физиологии и биохимии онтогенеза отдельных наследственных признаков (например, «геногормоны» глазных пигментов у насекомых); с другой стороны, попытки сравнительного количественного изучения изменчивости конечных стадий развития разных мутантных признаков привели лишь к чисто

феноменологической систематизации различных явлений и сторон варьирующего проявления отдельных наследственных признаков в условиях изменчивой генотипической и внешней среды. Упомянувшееся выше теоретическое и экспериментальное развитие современной генетики, несомненно, перекинет в ближайшее время мост от кода наследственной информации (генотипа) к онтогенезу особей; замечательные эксперименты с «биохимическими мутациями» у микроорганизмов, генетика вирусов и фагов, работы в области молекулярной биологии и расшифровка нуклеиновокислотных кодов позволяют надеяться, что мы находимся уже накануне решения основных проблем онтогенеза и генетической физиологии клетки, а затем и построения общей теории онтогенеза.

§ 5. Развитие классического эволюционного учения в последарвиновский период привело (в первые десятилетия нашего века) к достаточно полному описанию общего хода эволюции на Земле, основных ее этапов и явлений, их общей трактовке с дарвинистических позиций и к установлению общих принципов филогении животных и растений. Но лишь развитие экспериментальной и теоретической генетики (кратко упомянутое выше) позволило, с конца 1920-х гг., приступить к достаточно строгому и точному изучению наиболее важных начальных этапов эволюционного процесса и выявлению элементарных явлений и факторов его определяющих. Началом развития нового направления в эволюционном учении можно считать появление классической работы С.С.Четверикова о некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики; после этого стали очень быстро развиваться экспериментальная популяционная генетика и математический анализ популяционно-генетических процессов, приведшие в конце тридцатых и начале сороковых годов к созданию учения о микроэволюции как дисциплине, изучающей точными генетическими и математическими методами начальные этапы и «пусковые механизмы» эволюционного процесса вплоть до видообразования. Основные положения учения о микроэволюции нами недавно кратко подытожены в специальной работе. К настоящему времени можно считать более или менее выясненной и достаточно строго сформулированной систему основных элементарных явлений и факторов, лежащих в основе эволюционного процесса. Основной элементарной «структурой» на эволюционном уровне является популяция; она определяется как длительно существующая в природе (в течение большого числа поколений) и занимающая определенное местообитание группа особей определенного вида, генетически обычно разнородная, в пределах которой практически осуществляется свободное скрещивание и перемешивание особей, отделенная от других таких же популяций той или иной степенью (иногда очень слабой) территориальной или биологической изоляции. Элементарным эволюционным явлением надо считать изменение (однократное или продолжающееся) генетического состава популяции, ибо без этого невозможно никакое изменение или дивергенция форм живых организмов. Для осуществления изменения генотипического состава популяции необходим материал и воздействующие на популяцию

факторы. Элементарным эволюционным материалом являются (составляющие генотипы особей) элементарные единицы наследственной изменчивости – мутации, элементарными же эволюционными факторами являются мутационный процесс, популяционные волны (количественные флюктуации численности особей в популяции), изоляция и естественный отбор; каждый из этих факторов может оказывать то или иное «давление» на популяцию, и, в зависимости от направления и количественного значения своего давления, вызывать изменение генотипического состава популяции в том или ином направлении и с той или иной скоростью. Достаточная ясность, достигнутая в отношении элементарных явлений на эволюционном уровне и достаточно точное значение ряда генетических параметров, позволяют, наряду с дальнейшим эмпирическим изучением генетики и динамики популяций, производить теоретический анализ пусковых механизмов эволюции. В самое ближайшее время будут созданы программы для машинных моделей, которые позволят сильно ускорить и углубить теоретический анализ эволюционного процесса.

§ 6. В биосфере Земли жизнь всюду представлена более или менее сложными сообществами, состоящими из популяций различных видов живых организмов (биоценозами), населяющими определенные местообитания. В таких биоценозах входящие в их состав виды связаны друг с другом трофическими, химическими и эдафическими связями; такими же отношениями живые организмы биоценоза связаны с косными компонентами местообитания (климатом, гидрологическими условиями, химизмом среды, почвой и т. д.). В этих сложных комплексах живых и косных компонент первичными продуцентами живого вещества являются аутотрофные организмы, т.е. зеленые растения-фотосинтетика и хемосинтезирующие бактерии. В целом биосфера является сплошной непрерывной оболочкой земли; однако, она отнюдь не является образным континуумом, а состоит из бесчисленного количества в разной степени отличающихся друг от друга местообитаний и населяющих их биоценозов. Общая биогеохимическая работа биосферы (выражающаяся в открытом большом круговороте энергии и вещества), а также ее эволюция складываются из соответствующих круговоротов и эволюции большого числа различных, в известной степени дискретных биохорологических участков. Поэтому и на биохорологическом уровне возникает необходимость выделения элементарных биохорологических единиц; попытке такого выделения нами недавно была посвящена специальная работа. Если в согласии с В.Н.Сукачевым в биогеоэкологической оболочке за нижнюю границу принять верхний водонепроницаемый слой, а за верхнюю – нижние слои тропосферы, то эта оболочка будет состоять из почвенных грунтов с почвенным и грунтовым стоком, почвы с педоценозами, наземных биоценозов и приземных слоев атмосферы, включая весь комплекс основных физико-географических факторов (включающих макро-, мезо- и микрорельеф, от которого, помимо почвенно-климатических условий местообитаний, зависят векторы стока, гидрологическая сеть, климат и т.п.), а в водоемах – грунты с донными отложениями и населяющим их бентосом, водная масса с ее

химизмом и населяющей ее биомассой и нижние слои атмосферы, опять таки со включением всех основных физико-географических условий. В этой биогеоценотической оболочке могут быть выделены элементарные биохорологические единицы, далее, как таковые (т. е. как элементарные ячейки биогеохимических круговоротов), неподразделимые. Такими элементарными биохорологическими единицами надо считать участки земной поверхности (суши или водоемов), через которые не проходят никакие установимые геоморфологические, климатические, геохимические, почвенные и биоценологические границы; практически, в первом приближении, элементарные биохорологические единицы проще всего выделять на основании почвенно-фитоценологических критериев. Эти элементарные биохорологические единицы являются, с одной стороны, теми ячейками, в которых протекают обусловленные живыми организмами геохимические процессы в биосфере, а с другой стороны, тем комплексом биотических и абиотических факторов, в котором возникают элементарные эволюционные явления и протекают пусковые механизмы эволюции. В связи с этим понятие элементарных биохорологических единиц должно входить в теоретические основы экспериментальной биогеоценологии; с другой же стороны, оно должно учитываться при дальнейшем изучении микроэволюционных процессов, в которых, как на то уже давно указывал В.И.Вернадский, должна учитываться как геохимическая среда, так и эволюция биогеохимической деятельности организмов. Таким образом, биохорологический уровень теоретически тесно связан с эволюционным, а через него и с генетическим уровнем.

§ 7. После произведенного выше весьма краткого обзора ситуаций на четырех основных уровнях биологических явлений и установления связи биохорологического уровня с эволюционным, а через него и с генетическим, необходимо в общих чертах рассмотреть связи между общим учением о биосфере, биогеохимией и биогеоценологией. Заложив основу количественной оценки огромной роли живых организмов в энергетике и геохимии поверхности Земли, В.И.Вернадский создал общее учение о биосфере. В биосферу В.И.Вернадский включает не только современную «живую пленку» Земли (для которой в отношении растительного покрова Е.М.Лавренко в 1949 году предложил термин «фитосфера»), но и всю ту часть верхних слоев литосферы, в образовании которых живые организмы играли ведущую роль, т. е. все в той или иной мере биогенные осадочные породы (области «былых биосфер»), природные воды и атмосферу. Геолого-геохимическое изучение биосферы и ее районирование В.И.Вернадский выделил в особую дисциплину – биогеохимию; географическим аспектом геохимического и биогеохимического районирования Земли является разработанное Б.Б.Полыновым и



А.И.Перельманом учение о геохимических ландшафтах. Биогеохимия изучает в основном геохимическое строение биогенных пород, грунтов и почв, а также распределение результатов геохимической деятельности живых организмов; дисциплиной же, изучающей биогеохимические процессы в их становлении и динамике, т. е. круговороты энергии вещества в биохорологических комплексах, является, как уже указывалось вначале, созданная В.Н.Сукачевым биогеоценология. Задачей общей биогеоценологии является установление природных элементарных биогеоценозов, более крупных их объединений, разработка типологической классификации биогеоценозов и количественная оценка круговоротов энергии и вещества в отдельных биогеоценозах, а также химико-энергетической связи между разными биогеоценозами и косными компонентами биосферы. Такие по необходимости комплексные и фрагментарные стационарные полевые исследования весьма трудоемки. Более быстрому развитию общей биогеоценологии и более точной разработке ее теоретических основ может в значительной мере способствовать расширение работ в области экспериментальной биогеоценологии; задачей последней является точное изучение отдельных биогеоценологических процессов на модельных, искусственно созданных или выделенных в природе биогеоценозах. В экспериментальных биогеоценологических работах могут произвольно меняться любые живые и косные компоненты биогеоценоза, вноситься те или иные вещества или воздействующие факторы; это позволяет количественно оценивать роль различных факторов, частных процессов и отдельных компонентов в общей «работе» биогеоценозов.

§ 8. В очень большом разнообразии возможных и мыслимых биогеоценологических экспериментов особое место занимает большая группа опытов с применением метода меченых атомов и ионизирующих излучений; этот раздел экспериментальной биогеоценологии может быть назван «радиационной биогеоценологией». Используя ионизирующие излучения и радиоактивные изотопы различных элементов, можно: а) количественно изучать влияние на биомассу и структуру биоценозов такого неспецифического и легко дозируемого фактора, каким являются ионизирующие излучения, а также определять относительную роль биоценоза в распределении вносимых элементов по компонентам биогеоценоза; б) количественно изучать роль разных видов живых организмов в концентрации и накоплении (а тем самым и в перераспределении) различных химических элементов (в основном рассеянных и находящихся в микроконцентрациях) из окружающей среды, тем самым определяя относительную роль этих видов и разных групп организмов в протекающих в биогеоценозах геохимических процессах (с выделением специфических накопителей определенных химических элементов) и в) изучать типы распределения по компонентам биогеоценозов радиоизотопов различных химических элементов в зависимости от физико-химических условий и состава биоценозов. Радиационно-биогеоценологическим опытам в этих трех направлениях и были, в основном, посвящены наши работы последних лет. Помимо теоретического значения в общем плане анализа протекающих на биохоро-

логическом уровне процессов, радиационная биогеоценология имеет в настоящее время особое практическое значение в связи с развитием атомной промышленности и необходимостью прогнозирования возможных радиоактивных загрязнений отдельных участков биосферы и разработки научных основ борьбы с ними. В трех дальнейших главах будет дан обзор наших работ в весьма краткой и афористичной форме, т.к. весь фактический материал и его трактовка приведены в цитируемых по ходу изложения специальных работах.

II. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА БИОЦЕНОЗЫ И ВЛИЯНИЕ БИОЦЕНОЗОВ НА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

§ 9. В этой и двух последующих главах будет дан краткий обзор результатов наших радиационно-биогеоценологических опытов, расположенный по трем вышеперечисленным разделам. Так как в радиационной биогеоценологии основным приемом исследования служит применение метода меченых атомов, практически сводящегося к внесению в модельные биогеоценозы радиоактивных изотопов разных химических элементов, то, естественно, первым вопросом, требующим разрешения, является установление характера влияний ионизирующих излучений на живые организмы, входящие в состав биоценозов. При этом необходимо выяснить: а) влияние разных доз излучений, б) степень различий в радиорезистентности разных видов и в) реакции структуры и биомассы биоценозов на облучение. Кроме того, необходимо установить наличие или отсутствие заметного влияния биоценозов на накопление или перераспределение вносимых в биогеоценоз меченых элементов. Этим вопросам и будут посвящены дальнейшие параграфы данной главы.

§ 10. Повышение с дозой облучения выхода различных биологических реакций, в том числе общего угнетения и летального эффекта, является основным эмпирическим обобщением в радиобиологии (причем математический характер зависимости эффекта от дозы в разных случаях может быть различным). Однако при применении слабых доз и учете общей интенсивности роста и развития разными авторами, работавшими с различными видами живых организмов и клеток, иногда описывались отклонения от вышеупомянутого правила: под влиянием слабых доз наблюдалась «радиостимуляция», т.е. не угнетение, а ускорение роста и развития. В связи с этим нами, начиная с конца сороковых годов, а также рядом наших сотрудников было проведено большое количество опытов, главным образом на культурных растениях, с применением слабых доз облучения извне, импрегнацией семян излучателями и внесением радиоизотопов в почву. Результаты всех этих опытов показали, что, как правило, при воздействии слабыми дозами ионизирующих излучений наблюдается радиостимуляция, выражающаяся в некотором (варьирующем в зависимости от условий облучения и объема) ускорении развития и увеличении биомассы. Была дана и теоретическая интерпретация явления радиостимуляции. Кривые эффекта

дозы, как правило (при учете средней интенсивности развития и роста особей или клеточных культур), выглядят следующим образом: при самых малых дозах установившегося эффекта нет, с повышением доз сперва (при малых дозах) наблюдается некоторая радиостимуляция, при дальнейшем увеличении доз переходящая во все возрастающее угнетение и частичный летальный эффект, а при наиболее высоких дозах кончающееся полным летальным исходом. Цитологический и биофизический анализ показал, что в основе радиостимуляции лежит некоторое сокращение интермитотической фазы клеток, связанное, по-видимому, с обусловленным слабым облучением ускорением синтеза нуклеиновых кислот. Собственные опыты и имеющийся в литературе материал указывали на то, что количественное значение как радиостимулирующих, так и угнетающих и летальных доз для разных видов живых организмов могут быть весьма различны; в связи с этим были проделаны специальные опыты, результаты которых кратко описываются в следующем параграфе.

§ 11. Для определения возможных границ в радиорезистентности разных форм живых организмов Е.И.Преображенской совместно с нами в течение около 8 лет проводились опыты по облучению семян около 120 различных видов и сортов растений, преимущественно культурных, весьма широким диапазоном разных доз гамма-лучей (дозы варьировались от сотен до сотен тысяч рентген). В результате этих очень обширных опытов удалось все изученные формы растений разбить на группы радиочувствительных, средних и радиоустойчивых, характеризующихся границами летальной дозы соответственно в 15000, 50000 и 200000 рентген. Между степенью радиоустойчивости видов и уровнем стимулирующих доз наблюдается положительная корреляция: чем радиоустойчивее вид, тем более высокие дозы (среди слабых!) вызывают радиостимуляцию. Наконец, намечается зависимость степени радиоустойчивости видов от их положения в филогенетической системе: среди изученных хвойных все радиочувствительны, среди однодольных – более половины видов радиочувствительны и лишь один вид радиоустойчив, а среди двудольных – около половины видов радиоустойчивы и лишь несколько радиочувствительны. Таким образом, разные виды могут обладать различной радиочувствительностью к разным уровням стимулирующих доз; в ряде случаев одна и та же доза может некоторые виды стимулировать, а другие уже угнетать. В связи с этим возникает возможность весьма дифференцированного действия облучения (так же, впрочем, как и ряда других факторов) на разные виды живых организмов сообщества и возникновения сложных перестроек в структуре биоценоза.

§ 12. Установление радиостимулирующего действия слабых доз ионизирующих излучений, а также весьма больших различий между разными видами в отношении уровней стимулирующих и угнетающих доз, естественно, привело к необходимости изучения действия разных доз как на общую биомассу, так и на видовой состав и структуру биоценозов. Для решения этого вопроса проведены были четыре типа опытов: а) внесение в разных концентрациях излучателей (смеси осколков ура-

на) в почву модельных биогеоценозов, включающих 15 разных видов растений, с последующим изучением действия излучателей на биомассу, видовой состав и структуру фитоценозов; б) внесение в почву модельных биогеоценозов тех же излучателей в разных концентрациях с последующим изучением их влияния на общую биомассу и относительное количество разных форм почвенных бактерий; в) предпосевное облучение семян разными дозами гамма-лучей с последующим изучением биомассы, видового состава и структуры фитоценозов, образовавшихся в результате посева облученных семян 30 видов различных растений; г) внесение в воду разных концентраций излучателей (смесь осколков урана) с последующим изучением их влияния на биомассу и видовой состав биоценозов перифитона. Во всех наших опытах были получены принципиально сходные результаты. Слабые дозы облучения и низкие концентрации излучателей в почве или воде дали, по сравнению с контролем, лишь некоторое (в случае перифитона довольно значительное) увеличение общей биомассы биоценозов без заметных отклонений в видовом составе и структуре (ярусности); с повышением доз или концентраций излучателей наступает некоторое угнетение, выражающееся в понижении общей биомассы, изменении относительной роли разных видов в сообществе и некотором изменении структуры биоценозов. Под воздействием еще более высоких доз или концентраций излучателей биоценозы претерпевают резкие изменения, выражающиеся в дальнейшем снижении общей биомассы, в полном или почти полном выпадении некоторых видов из сообщества, смене ведущих видов (эдификаторов и доминантов) и связанной с этим ярко выраженной перестройке структуры биоценозов; при этом сильное угнетение или полное выпадение видов первого яруса может, в связи с освобождающимся эдафическим пространством, привести к своеобразной «псевдостимуляции» наиболее радиорезистентных видов второго и третьего ярусов. Облучение разными дозами ионизирующих излучений является, таким образом, очень удобным методом точного изучения динамики перестроек биоценозов под влиянием фактора, действующего дифференциально на различные компоненты сообщества.

§ 13. В тех из вышеупомянутых опытов и в целом ряде дальнейших специальных работ, в которых радиоизотопы вносились в почву или воду, изучалось их накопление живыми организмами соответствующих биоценозов, в ряде случаев распределение по органам растений и животных



и связанное с этим перераспределение по компонентам биогеоценоза. При этом выяснилось следующее. Все радиоизотопы относительно быстро и в значительных (хотя и очень разных) количествах концентрируются и накапливаются живыми организмами; это выражается в том, что через некоторое время после внесения радиоизотопов в биогеоценоз (измеряемое в зависимости от типа биогеоценоза от нескольких дней до нескольких недель) их концентрация в живых организмах оказывается значительно выше, чем в воде или почвенном растворе, что впервые для радия было показано В.И.Вернадским. Радиоизотопы разных химических элементов накапливаются живыми организмами в разной степени и по разному распределяются по органам. Степень накопления радиоизотопов в биомассе количественно выражается коэффициентами накопления, определяемыми, как отношение концентраций радиоизотопов в биомассе и в воде (или почвенном растворе) после установления более или менее равновесного состояния в системе; коэффициенты накопления показывают, таким образом, во сколько раз концентрация соответствующих радиоизотопов в биомассе выше, чем в окружающей среде. Следовательно, внесенные в почву или воду, радиоизотопы сильно концентрируются живыми организмами, накапливаются в биомассе биоценоза, с отмиранием живых организмов переходят в подстилку и верхний перегнойный слой почвы или в иловые отложения водоема, а оттуда в большей своей части попадают опять в биологический круговорот, в меньшей же сорбируются твердой фазой почв и грунтов или поступают опять в водные растворы. Так как общие средние коэффициенты накопления большинства радиоизотопов биомассой относительно очень высоки (порядка 102–103), то роль биоценозов в концентрации, перераспределении и миграции большинства элементов, попадающих в биогеоценозы в малых концентрациях, весьма велика; иными словами, сообщества живых организмов являются мощными фильтрами микроэлементов на путях стока. В связи с этим возникает необходимость специального изучения коэффициентов накопления различных химических элементов разными видами живых организмов и поисков среди последних специфических накопителей определенных элементов; точные опыты по сравнительному изучению коэффициентов накопления легче всего производить с пресноводными организмами, ввиду меньшей комплексности и более легкой обзорности в этом случае системы организм–среда; краткому обзору результатов таких опытов посвящена следующая глава.

III. КОЭФФИЦИЕНТЫ НАКОПЛЕНИЯ

§ 14. Как уже упоминалось, просто и точно коэффициенты накопления можно изучать у водных организмов. Поэтому, с целью сравнительного исследования накопления разных химических элементов различными видами живых организмов, нами изучались коэффициенты накопления пресноводными организмами. Опыты проводились с внесением в озерную воду микроконцентраций (10^{-9} – 10^{-4} кюри на литр или 10^{-12} – 10^{-4} по молярности) радиоизотопов микроэлементов и элементов

«переходных» (фосфор, сера, железо) по кларкам в живом веществе и содержащихся в природных водах в весьма малых концентрациях. Предварительные опыты показали, что в пределах микроконцентраций коэффициенты накопления (т.е. отношение концентраций радиоизотопов в организме и в воде) не зависят от концентраций соответствующих радиоизотопов в воде, достигая через некоторое время (измеряемое от пары суток до пары недель) состояния равновесия (лишь случайно флюктуирующего вокруг среднего значения) на определенном уровне (при неизменной химической форме элемента в растворе). К настоящему времени изучены коэффициенты накопления примерно 60 разными видами пресноводных организмов, среди которых около 35 видов растений (бактериальная флора мезотрофного озера, водоросли и высшие водные растения и кроме того, бактериальная флора наскальных лишайников и накипные лишайники), и около 25 видов животных (черви, моллюски, рачки, водные личинки насекомых, рыбы и головастики лягушек), примерно 20 радиоизотопов различных химических элементов (фосфор, сера, кальций, хром, железо, кобальт, цинк, германий, рубидий, стронций, иттрий, цирконий, ниобий, рутений, кадмий, йод, цезий, церий, прометий, ртуть). В предварительных опытах была установлена динамика стабилизации коэффициентов накопления разных радиоизотопов разными группами живых организмов, так, что во всех дальнейших опытах применялась стандартная методика, дававшая сравнимые результаты; лишь в специальных опытах условия соответственно варьировались. В дальнейших параграфах этой главы будут описаны результаты определения коэффициентов накопления пресноводными растениями, пресноводными животными, результаты некоторых специальных опытов и, результаты поисков специфических накопителей ряда отдельных элементов.

§ 15. В предыдущем параграфе уже упоминалось, что коэффициенты накопления 20 разных радиоизотопов были определены с помощью стандартной методики для 35 видов растений. Числовые значения коэффициентов накопления разными видами пресноводных растений могут отличаться друг от друга очень сильно, на несколько порядков величин, крайними пределами являются 10^1 – 10^5 . В среднем по всем изученным видам растений наивысшие коэффициенты накопления (порядка 10^4) дали фосфор, железо, кобальт, цинк, иттрий, цирконий, ниобий, церий и ртуть; в среднем самые низкие коэффициенты накопления (порядков 10^1 – 10^2) дают сера, кальций, хром, германий, стронций и цезий; остальные 5 элементов занимают промежуточное положение (порядка 10^3). Разные виды дают довольно значительный разброс видовых значений коэффициентов накопления вокруг средней величины для каждого элемента. Если все изученные виды разбить на четыре большие филогенетические группы – бактерии, водоросли, лишайники и мхи, цветковые растения, то в среднем по всем элементам наивысшие коэффициенты накопления дают водоросли, особенно нитчатые; остальные группы (в том числе и бактерии!) в среднем мало отличаются друг от друга, причем наиболее низкие коэффициенты накопления дали лишайники. В среднем, по всем изученным радиоизотомам водоросли дали коэф-

фициент накопления около 10 000–12 000, а остальные растения – около 4000. Хотя, как выше уже упоминалось, по каждому радиоизотопу разброс коэффициентов накопления этого элемента разными видами и весьма велик, но лишь изредка отдельные виды настолько резко отклоняются, что их коэффициенты накопления совершенно выпадают из ряда остальных; эти случаи будут особо рассмотрены в § 18.

§ 16. Для тех же 20 радиоизотопов были определены коэффициенты накопления разными видами пресноводных животных. По всем изученным радиоизотомам, кроме стронция и фосфора, животные дают значительно более низкие (в среднем почти на порядок величин) коэффициенты накопления, чем растения; по фосфору и стронцию средние коэффициенты накопления для животных и растений отличаются очень мало (будучи несколько выше у растений), причем это объясняется относительно очень высокими коэффициентами накопления этих элементов моллюсками (преимущественно, особенно стронция, их раковинами). Между разными группами животных, в среднем, нет столь заметных разниц в коэффициентах накопления, как между водорослями и другими растениями, за исключением только что упомянутых высоких коэффициентов накопления фосфора и стронция у моллюсков и, может быть, относительно более высоких коэффициентов накопления кобальта и цинка личинками водных насекомых, а также в среднем низких коэффициентов накопления у рыб. Большинство радиоизотопов сильнее накапливается у моллюсков в раковинах, а у членистоногих в сбрасываемом во время линек наружном хитиновом скелете; с раковинами и хитином соответствующие элементы надолго откладываются в донных отложениях водоема. Имагинальные стадии насекомых, вылупляющиеся из водных личинок, выносят некоторое, хотя и не особенно большое количество радиоизотопов из водоема; большинство сконцентрированных водными личинками насекомых радиоизотопов остается в донных отложениях (со сброшенными хитиновыми скелетами личинок стадий и куколок) и в биологическом круговороте водоема. Степень дисперсии (разброс) количественных значений коэффициентов накопления разными видами пресноводных животных для большинства радиоизотопов, по-видимому, несколько меньше, чем у растений; но так же, как у последних, некоторые коэффициенты накопления совершенно выпадают из ряда изменчивости прочих, указывая на наличие и среди животных специфических накопителей, что будет рассмотрено в § 18.

§ 17. В основном коэффициенты накопления изучались нами чисто феноменологически, без специального анализа физиологических механизмов минерального обмена и накопления соответствующих элементов; нам важно было установить возможно большее число сравнимых, полученных с помощью единой стандартной методики, коэффициентов накопления возможно большего числа микроэлементов (радиоизотопов) возможно большим числом разных видов живых организмов, чтобы иметь возможность судить об относительном значении разных групп живых организмов в биогеохимических циклах разных элементов в биогеоценозах. Однако попутно был собран некоторый материал, характе-

ризирующий пути накопления микроэлементов живыми организмами. В специальных опытах выяснялись вопросы об относительном значении поверхностной диффузии и активного питания в инкорпорации радиоизотопов водными организмами, об относительной роли поверхностной сорбции и инкорпорации в накоплении радиоизотопов и о значении физико-химической формы вносимых в среду радиоизотопов. По первому из этих вопросов опыты на бентосных и планктонных рачках, а также на рыбах, показали, что у водных организмов пути поверхностной диффузии и проникновение через жабры, по-видимому, превышают инкорпорацию с пищей через желудочно-кишечный тракт. Второй из вышеупомянутых вопросов возник в связи с неожиданно низкими коэффициентами накопления бактериями и наиболее высокими коэффициентами накопления не у мелких одноклеточных, а у относительно крупных нитчатых водорослей; априори казалось, что чрезвычайно мелкие клетки, благодаря огромной общей поверхности, должны, если поверхностная сорбция играет существенную роль, давать особенно высокие коэффициенты накопления. Однако опыты с бактериями противоречили этому предположению, а специальные опыты на водных растениях с дезактивацией их через разные промежутки времени пребывания в радиоактивных растворах показали, что радиоизотопы относительно быстро с поверхности проникают вглубь клетки, где и сорбируются внутренними поверхностями или вступают в соединения с различными внутриклеточными химическими структурами. По третьему вопросу были проведены обширные опыты с внесением в воду, наряду с радиоизотопами, различных воднорастворимых комплексонов, прежде всего ЭДТА (этилендиаминтетраацетат); комплексоны вносились в концентрациях, несколько превышающих таковую основных катионов воды. Опыты с ЭДТА дали весьма интересные результаты: коэффициенты накопления всеми исследованными видами растений и животных радиоизотопов железа, кобальта, цинка, иттрия, кадмия и церия были (по сравнению с контролем, не содержащем ЭДТА) очень сильно снижены, составляя менее 10% от контрольных; на коэффициенты накопления фосфора, серы и германия ЭДТА не оказало никакого действия, коэффициенты же накопления остальных радиоизотопов были снижены, но значительно в меньшей степени, чем таковые первой группы радиоизотопов; особое положение заняли стронций и цезий, коэффициенты накопления которых в присутствии ЭДТА были повышены в 2–3 раза. Полученные результаты объясняются следующим образом. Резкое снижение коэффициентов накопления дали те радиоизотопы, ионы которых обладают очень высокой константой устойчивости в комплексных, хелатных соединениях с ЭДТА; анионы фосфора, серы и германия совершенно не дают соединений с ЭДТА, почему их коэффициенты накопления и остались без изменения, а остальные элементы обладают сравнительно невысокими константами устойчивости в комплексных соединениях с ЭДТА. Вступая в комплексное соединение с ЭДТА, которое очень хорошо растворяется в воде, радиоизотопы становятся значительно более мобильными и те из них, которые в комплексе с ЭДТА обладают высокой константой устойчивости, легко выделяются из клеток, не захватываясь внутриклеточ-

точными биокомплексами. Повышение коэффициентов накопления стронция и цезия объясняется, по-видимому, следующим образом: их константы устойчивости в соединениях с ЭДТА заметно ниже таковой кальция, а повышение мобильности закомплексованного кальция, нарушая кальциевый и, по-видимому, коррелятивно и калиевый обмен, повышает доступ в организм стронция и цезия, их аналогов. Опыты с несколькими структурно сходными, но менее мощными комплексами (аланин, лейцин, родизоновокислый натрий), подтвердили результаты, полученные с ЭДТА. Экспериментально установленное действие воднорастворимых комплексов на физиологическую и биогеохимическую мобильность некоторых радиоизотопов естественно привело к мысли о возможном влиянии на мобильность радиоизотопов воднорастворимых биокомплексов, содержащихся в живом веществе и его разлагающихся остатках. В связи с этим были проведены опыты с водными настоями ряда растений, давшие, хотя количественно и слабее выраженные, но принципиально сходные с ЭДТА результаты. Таким образом, на биогеохимическую судьбу микроэлементов, в особенности на их мобильность, несомненно, оказывают влияние присутствующие в природных водах и, особенно, в почвенных растворах комплексоны биологического происхождения.

§ 18. Выше упоминалось, что наряду с вообще весьма значительным разбросом числовых значений коэффициентов накопления каждого определенного радиоизотопа разными видами живых организмов, в некоторых случаях наблюдается исключительно сильное отклонение в положительную сторону коэффициентов накопления отдельных радиоизотопов определенными видами живых организмов. С получением достаточно большого материала по отдельным коэффициентам накопления (около 60 видов и 20 радиоизотопов) появилась возможность предварительной статистической обработки коэффициентов накопления разными видами каждого из изученных радиоизотопов. В результате этой обработки выяснилось, что количественные значения коэффициентов накопления разными видами каждого отдельного радиоизотопа образуют вариационные ряды, которые в большинстве случаев являются сильно депрессивными и асимметричными; при этом у растений для 11 радиоизотопов (фосфор, хром, железо, кобальт, цинк, стронций, иттрий, цирконий, кадмий, цезий и церий), а у животных для 7 радиоизотопов (фосфор, кобальт, стронций, иттрий, йод, цезий и церий) были найдены отдельные виды (у растений преимущественно из водорослей, а у животных – из моллюсков) с исключительно высокими коэффициентами накопления, превышавшими среднюю величину коэффициентов накопления данного радиоизотопа всеми видами в 10 и более раз. В соответствующих вариационных рядах эти исключительно высокие коэффициенты накопления совершенно выпадали из пределов ряда и отличались от среднего арифметического больше, чем на 5 средних квадратических отклонений. Такие организмы, дающие исключительно высокие коэффициенты накопления определенных элементов, можно назвать «специфическими накопителями»; поиски таких специфических накопителей представляют особый интерес как с

биогеохимической точки зрения, так и в некоторых практических отношениях, что будет обсуждено в заключении.

IV. ТИПЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОИЗОТОПОВ ПО КОМПОНЕНТАМ БИОГЕОЦЕНОЗОВ

§ 19. В двух предыдущих главах были кратко описаны результаты опытов, задачей которых, в сущности, являлось установление основных предпосылок для проведения радиационно-биогеоценологических исследований и решения частной, хотя и чрезвычайно важной проблемы об относительной роли разных видов живых организмов в биогеохимических процессах, протекающих в биогеоценозах. В дальнейших параграфах этой главы будут кратко подытожены основные результаты собственно радиационно-биогеоценологических опытов разного рода, посвященных систематизации радиоизотопов по типам их распределения по компонентам водоемов, изучению очистки воды в сериях слабопроточных водоемов от радиоизотопов, поступающих со стоком, изучению поведения разных радиоизотопов в почвах и в системах почва – растительный покров, исследованию вертикальной и горизонтальной миграции, перераспределения разных радиоизотопов в наземных биогеоценозах и вопросу об относительном значении стока и биомассы в миграции и перераспределении рассеянных и микроэлементов. Для решения всех этих вопросов ставились опыты на модельных биогеоценозах с внесением радиоизотопов в воду или в почву. Моделями пресноводных биогеоценозов служили сосуды разного размера с водой, грунтом, растениями и животными, серии проточных металлических бачков, соединенных друг с другом в каскады, содержащих воду, грунт и тот или иной биоценоз, а также небольшие отдельные или соединенные в каскад слабопроточные пруды; радиоизотопы, в разных опытах по разному, вносились в воду этих различных водоемов. Моделями наземных биогеоценозов служили большие ящики (примерно 200×80×60 см) с почвой, с растительным покровом или без такового, у одного из торцов которых в почву вносился тот или иной радиоизотоп, опытные площадки, засевавшиеся тем или иным сообществом растений и со внесением радиоизотопов в разные горизонты почвы, а также опытные площадки в различных природных биогеоценозах, в почву которых радиоизотопы вносились либо поверхностным поливом, либо в лунку, расположенную в центре площадки. В лабораторных модельных водоемах (сосудах и бачках) через разное время после внесения радиоизотопов в воду производилась разборка с определением полного баланса радиоактивности (ее содержание в воде, грунте и разных видах биоценоза); такая же разборка и определение полного



баланса радиоактивности производилась через 1–3 вегетационных сезона в ящиках с почвой и растительным покровом. В прудах и на площадках, ввиду затруднительности проведения общего баланса, через разные промежутки времени после начала опыта определялась концентрация радиоактивности в разных видах, составляющих биоценозы, в воде, иловых отложениях и грунте (в прудах) или в биомассе каждого вида сообщества (отдельно в надземной массе и корнях), в подстилке и верхнем перегнойном слое, а также в разных горизонтах почвы и подпочвы (на площадках в природных биогеоценозах).

§ 20. В лабораторные водоемы, в сосуды и бачки, снабженные определенным количеством грунта и биомассы, через несколько недель, нужных для установления «биологического равновесия», вносился в воду тот или иной радиоизотоп в точно определенном количестве (обычно из расчета 10 микрокюри на литр воды); спустя пару месяцев, после установления практического равновесия вода–грунт–биомасса, производилась полная разборка со взвешиванием всех компонентов водоема и измерением в них концентрации соответствующего радиоизотопа. Во всех лабораторных водоемах, в которых производился такой баланс, отношение масс (весов) воды, грунта и биомассы составляло примерно 84–85%: 15%: <1%; в результате баланса радиоактивности устанавливалось ее распределение (в процентах) между водой, грунтом и биомассой водоема, которое и сравнивалось с процентным отношением весов этих компонентов. Этим способом было изучено распределение между водой, грунтом и биомассой радиоизотопов 18 различных химических элементов. Как и следовало ожидать, каждый радиоизотоп распределялся между водой, грунтом и биомассой иначе, чем остальные; однако, пренебрегая деталями, все изученные 18 радиоизотопов хорошо укладывались в четыре типа распределения: гидротропы, эквитропы, педотропы и биотропы. Гидротропами, т.е. элементами, остающимися более чем на 75% в воде, являются сера, хром, германий; в грунт и биомассу уходят не более чем 10% внесенного в воду количества этих радиоизотопов. Эквитропами, т.е. элементами, распределяющимися более или менее равномерно между водой, грунтом и биомассой, оказались рубидий, стронций, рутений и йод. Педотропами, т.е. элементами, большая часть которых (значительно более половины) концентрируется в грунте, оказались железо, кобальт, цинк, иттрий, цирконий, ниобий и цезий; в воде этих элементов остается лишь по несколько процентов, хотя, как уже упоминалось, вода по весу составляет около 85%. Биотропами являются те элементы, больше половины которых накапливается в биомассе (которая по весу составляет менее 1%); к биотропам относятся фосфор, кадмий, церий и ртуть, которых как и педотропов, в воде остается лишь несколько процентов. Таким образом, из 18 изученных радиоизотопов только три (гидротропы – сера, хром и германий) в основном остаются в водном растворе; четыре радиоизотопа (эквитропы – рубидий, стронций, рутений и йод) в заметных количествах остаются в воде, хотя их концентрация в последней резко снижается; наконец, остальные 11 радиоизотопов, педотропы (железо, кобальт, цинк, иттрий, цирконий, ниобий и цезий), а также биотропы (фосфор, кадмий,

церий и ртуть), почти полностью исчезают из воды (концентрация их в которой снижается на два порядка величин) и почти целиком концентрируются одни – преимущественно в грунте, а другие – в биомассе. Можно заметить, что гидротропами и эквитропами являются те радиоизотопы, которые, как мы видели выше, в среднем обладают наиболее низкими коэффициентами накопления растениями и животными; среди педотропов и, особенно, биотропов находятся радиоизотопы с высокими и очень высокими средними коэффициентами накопления разными видами животных и растений, но первые (педотропы), благодаря конкурентно высокой сорбции грунтами, накапливаются преимущественно в последних.

§ 21. Вышеописанные результаты опытов по изучению распределения разных радиоизотопов по трем основным компонентам водоема (грунт, вода и биомасса) показали, что у большинства радиоизотопов (кроме гидротропов) значительная часть внесенного в водоем количества сравнительно быстро уходит из водного раствора, концентрируясь в грунте и биомассе. Это, естественно, наводит на мысль о возможности биологической дезактивации радиоактивно загрязненных вод при их прохождении через слабопроточные водоемы-отстойники. В связи с этим были проведены два типа опытов: а) пропускание растворов технической смеси излучателей (концентрация по радиоактивности примерно 25 микрокюри на литр) через отдельные пруды и каскад из трех слабопроточных прудов и б) пропускание через каскад слабопроточных бачков растворов отдельных радиоизотопов (обычно в концентрациях около 10 микрокюри на литр), с варьированием режима протока, некоторых сопутствующих факторов и с полной разборкой и балансом радиоактивности в конце опытов. Опыты в прудах продолжались три года, а опыты в сериях бачков продолжались, в зависимости от частных задач опыта, от одного до шести месяцев каждый; ежедневно из каждого пруда и бачка, а также из стока брались пробы воды для определения в них концентрации радиоактивности, периодически брались пробы разных видов биоценоза и грунтов, а в опытах с бачками, как уже упоминалось, в конце опыта производился общий баланс радиоактивности. В этих опытах были получены следующие результаты. Через пруды ежесуточно пропускалось количество радиоактивного раствора, соответствующее примерно $1/60$ общего объема воды в пруду или в серии из трех прудов. При этом режиме протока вытекающая из пруда или серии прудов вода содержала несколько более 1 % (в случае отдельных прудов) или около 0,5 % (в серии из трех прудов) от вносимой радиоактивности; следовательно, вода очищалась в 100–200 раз. Два пруда «проработали» около трех лет и не показали еще признаков «насыщения». Через пруды, как уже упоминалось, пропускалась техническая смесь излучателей, и, конечно, в них невозможно было провести полный баланс радиоактивности. Для точных опытов с чистыми растворами отдельных радиоизотопов использовались модельные установки, состоявшие из серий (каскадов), связанных друг с другом верхним стоком 6–10 бачков, содержавших определенное количество грунта и заселенных высшей водной растительностью, планктоном и

перифитоном; ежесуточно в такие серии подавался раствор определенного радиоизотопа (концентрацией 10 микроюри на литр), в количестве от 1/30 до 1/90 общего объема в серии. Такие опыты проведены с радиоактивными изотопами фосфора, серы, железа, кобальта, цинка, стронция, иттрия, рутения, цезия и церия. Даже при наиболее быстром протоке (суточная подача раствора, равная 1/30 общего объема в серии) фосфор, железо, кобальт, цинк, иттрий, цезий и церий лишь в ничтожных концентрациях доходят до последнего бачка серии или в сток; стронций и рутений при этом режиме протока выходят из серии в количестве 1–3%, а сера, проходя через серию, поступает в сток в количестве 10–15%. Эти результаты вполне соответствуют принадлежности радиоизотопов к описанным в предыдущем параграфе типам распределения; хорошо задерживаются грунтом и биомассой бачков биотропы (фосфор и церий) и педотропы (железо, кобальт, цинк, иттрий, цезий), хуже задерживаются эквитропы (стронций, рутений) и совсем плохо – гидротропы (сера). В специальных опытах было показано, что: снижение скорости протока повышает процент сорбируемых грунтом и биомассой радиоизотопов (особенно эквитропов), внесение в воду первых бачков мутей (ил, глина) также снижает процент радиоактивности, доходящей до стока, изменение рН воды в обе стороны за пределы физиологической толерантности основных видов водного биоценоза повышает процент радиоактивности, доходящей до стока из серии, и увеличение биомассы в водоемах заметно снижает процент радиоактивности, доходящей до последних бачков или стока, что совершенно естественно ввиду высоких коэффициентов накопления радиоизотопов живыми организмами. Прибавление в раствор комплекта ЭДТА, повышая в комплексном соединении мобильность таких радиоизотопов, как железо, кобальт, цинк, иттрий и церий, снижает их сорбцию грунтами и биомассой, повышая соответственно процент радиоактивности в стоке. Производившиеся общие балансы дали распределение по основным компонентам, соответствующее положению данного изотопа в том или ином типе распределения; наибольшая концентрация всех радиоизотопов наблюдалась в планктоне, перифитоне и верхнем слое грунта, образованного свежими отложениями частиц мутей и детрита. Таким образом, опыты с прохождением растворов излучателей через слабопроточные водоемы показали, с одной стороны, что даже в проточных водоемах биоценозы и грунты являются мощным фильтром, извлекающим из растворов стока огромное количество рассеянных и микроэлементов, концентрируя их в конечном счете в донных отложениях; с другой стороны, результаты этих опытов показывают возможность разработки биологических методов очистки радиоактивно загрязненных вод.

§ 22. Круговороты радиоизотопов в водоемах проще и значительно легче обозримы, чем в наземных биогеоценозах. В водоеме, в основном, дело сводится к установлению концентрации радиоизотопов живыми организмами из водного раствора, в результате чего они откладываются в донных отложениях, из которых частично опять поступают в раствор и вновь входят в биологический круговорот; при этом

существенным является установление долей от общего количества поступающего в водоем радиоизотопа (в общей форме — рассеянного или микроэлемента), выходящей из водоема со стоком, находящейся в биологическом круговороте и на длительное время захороняемой в донных отложениях. В наземных биогеоценозах, при относительно малом количестве жидкой фазы (почвенная влага и почвенно-грунтовой сток), особенно важную роль играет почва, являющаяся мощным сорбентом. Поэтому одной из важнейших предпосылок для успешного проведения собственно радиационно-биогеоценологических опытов в наземных моделях биогеоценозов является изучение поведения разных радиоизотопов в почвах и в системе почва–растительный покров. Подобно тому, как нами была проведена чисто феноменологическая классификация 18 изученных радиоизотопов по типам распределения в водоеме, у нас в лаборатории в настоящее время накапливается экспериментальный материал для классификации тех же радиоизотопов по «типам поведения» в почвах. При этом учитывается емкость почвы в отношении данного изотопа (по установлению равновесия в статических опытах с перемешиванием определенных навесок твердой фазы почвы и водного раствора радиоизотопа), прочность и, поскольку возможно, механизм сорбции радиоизотопа почвой (в таких же статических опытах по десорбции радиоизотопа из почвы водой и различными десорбентами при разных концентрациях радиоизотопа в почве), емкость почвы и характер выходной кривой в динамических опытах по фильтрации водного раствора радиоизотопа через почвенные колонки, десорбция в таких же опытах, влияние рН раствора на сорбцию и десорбцию радиоизотопа, влияние разных посторонних ионов на сорбцию и десорбцию и распределение радиоизотопа по слоям почвенной колонки в динамических опытах; кроме того, учитывается влияние на процессы сорбции и десорбции радиоизотопа типов почвы и их физического и химического состава. Работы эти еще не закончены; но намечаются четыре группы радиоизотопов с точки зрения их поведения в почве: а) почти не сорбирующиеся почвой анионы (типичный пример — сера), б) классические ионообменные катионы (типичный пример — стронций), в) почти целиком, стопроцентно (конечно — до насыщения!) сорбирующиеся и почти не десорбируемые радиоизотопы (типичный пример — кобальт) и г) поливалентные элементы, легко переходящие из одного состояния в другое, причем в одном из состояний они сорбируются хорошо и прочно, а в другом — легко проходят через почвенный фильтр (типичный пример — рутений и церий). Как и следовало ожидать, воднорастворимые комплексоны резко повышают мобильность в почвах тех радиоизотопов, которые обладают высокой константой устойчивости соответствующих комплексных соединений; в этом отношении почвенные опыты с ЭДТА и природными биокомплексонами (водными настоями на растительной массе) дали результаты, вполне совпадающие с результатами описанными в § 17 опытов по влиянию комплексонов на коэффициенты накопления радиоизотопов пресноводными организмами. В соответствии со степенью и прочностью сорбции радиоизотопов почвой находится и их поведение в системе по-

чва-растение: чем прочнее сорбция радиоизотопа почвой, тем меньшая его доля находится в почвенном растворе и тем в меньшем проценте от общего количества, содержащегося в почве, соответствующий радиоизотоп поступает в растения. Точные опыты по измерению поступления данного радиоизотопа в растение через корневую систему, накопления в тканях и органах растения и выделения через корневую систему можно поэтому легко проводить лишь на жидких питательных средах. При этом применяется так называемый «кавалерийский метод», при котором корневая система разделяется на два пучка, растение располагается на перегородке, отделяющей два сосуда с питательной средой, в один из которых вносится изучаемый радиоизотоп, а каждый из пучков корней находится либо в чистом питательном растворе, либо в растворе, содержащем радиоизотоп; этим методом, измеряя концентрацию радиоизотопа в растворе «активного» сосуда, в обоих пучках корней, зеленой массе растения и в растворе «неактивного» сосуда через разные промежутки времени, можно точно установить динамику концентрации, накопления и выделения радиоизотопа растением. В таких же кавалерийских опытах, но не на жидких питательных средах, а в сосудах с почвой, получаются принципиально те же результаты, но количественно относить их приходится к весьма трудно установимым концентрациям радиоизотопа в почвенных растворах. «Кавалерийские опыты» можно проводить и в сериях из нескольких сосудов с жидкой питательной средой или почвой со внесением радиоизотопа в первый сосуд серии. В таких опытах, начатых в большом масштабе Л.Д.Райковым, намечается очень интересный результат, сводящийся к тому, что некоторые радиоизотопы выводятся из растений в более мобильной форме (возможно, в комплексных соединениях с воднорастворимыми биокомплексонами в растении) и далее мигрируют интенсивно (в большем проценте забираются и выделяются корневыми системами растений) по дальнейшим сосудам «кавалерийской серии». Эти опыты указывают на возможность относительно большого значения фитоценозов в горизонтальной миграции даже прочно сорбируемых почвой радиоизотопов; вопрос о перераспределении и миграции радиоизотопов в моделях наземных биогеоценозов будет рассмотрен в следующем параграфе.

§ 23. Выше уже были упомянуты типы опытов с наземными моделями биогеоценозов. Опыты в больших ящиках с почвой проводились следующим образом. У одного из торцов длинного ящика (со слоем почвы около 40–45 см и подстилающим слоем песка около 10–15 см) в почву вносилось определенное количество (порядка 2–8 милликюри) того или иного радиоизотопа (опыты проводились с серой, кобальтом, стронцием, цирконием, рутением и церием; часть ящиков (контроль) были лишены растительного покрова (случайно прораставшие сорняки сейчас же выпалывались), а остальные засеивались смесью из многолетних травянистых растений. Часть ящиков устанавливалась горизонтально, а другая, с соответственно скошенной передней стенкой и гидроизолированным дном устанавливалась наклонно; все ящики находились под открытым небом 1–3 года. В течение каждого вегетаци-

онного сезона несколько раз, на разных расстояниях от места внесения радиоизотопа брались пробы почвы и растений, а в конце опыта производилась уборка с установлением распределения радиоизотопов по разным горизонтам почвы и по разным видам растений на протяжении всего ящика, с проведением полного баланса радиоактивности. Эти опыты показали, что такие полно и прочно сорбируемые почвой радиоизотопы, как кобальт, за несколько лет продвинулись в почве лишь на 10–15 см от места внесения, и то в ничтожных количествах, а в растениях были установимы до расстояния в 30–40 см. Стронций, как ионообменный катион, хотя и медленно, но продвинулся несколько дальше, а церий, присутствующий, как уже упоминалось выше, в растворе в двух разных формах, по растительному покрову продвинулся примерно до половины ящика, а в конце наклонных ящиков дал некоторое повышение концентрации в почве и растениях (подвижная фракция). Сера, как и следовало ожидать, легко мигрирует со стоком и слабо накапливается в растениях. Во всех опытах, даже с наименее подвижными элементами (кобальт) горизонтальная миграция протекала значительно дальше и быстрее по растительному покрову, чем в ящиках, лишенных такового. Опыты на площадках в природных биогеоценозах проводились с радиоизотопами железа, кобальта, цинка, стронция, цезия и церия, с поверхностным внесением радиоизотопов в почву площадок; уборка производилась в конце второго вегетационного сезона после начала опытов. Основные результаты сводятся к следующему. На земную поверхность выносятся зеленой массой растений в наибольшем количестве железо и цинк (0,5–1,0% от общего количества), а в наименьшем – кобальт и особенно цезий (меньше 0,1%), а в корнях растений накапливается больше всего железа, цинка и церия (2,5–6,0%); соответственно в подстилке содержится больше всего железа, цинка и церия (20–25%), а меньше всего цезия (2%). В почве остается больше всего кобальта, стронция и цезия (93–98%), а меньше всего цинка (70%); по вертикальным горизонтам почвы железо и стронций прослеживаются до глубины 30 см, цинк и церий – до 25 см, цезий – до 20 см, а кобальт лишь до глубины 15 см. В выносе на земную поверхность зеленой массой и, соответственно, переотложении в подстилку и верхний перегнойный слой, для разных радиоизотопов ведущую роль (в связи с разными коэффициентами накопления) играли разные виды растений (всего было учтено около 25 видов): на земную поверхность с зеленой массой больше всего выносилось железа – сосной, березой, ракитником и вероникой, кобальта и цинка – осинкой и костяницей, стронция – березой, вероникой и снытью, цезия – зелеными мхами, а церия – осинкой. Таким образом, железо, цинк и церий обладают относительно высокой биогенной подвижностью, мигрируя и перераспределяясь в основном через биомассу; стронций, как ионообменный катион, относительно подвижен по вертикальным горизонтам почвы, а кобальт и цезий являются весьма малоподвижными. Так как опыты с наземными модельными биогеоценозами (ящики и площадки) являются относительно очень продолжительными и трудоемкими, то лишь немногие из них (вышеописанные) уже закончены; целый ряд таких опытов еще не закончен или лишь

поставлен (опыты на площадках в природных биогеоценозах разных почвенно-климатических и вертикальных зон, модели фитоценологических фильтров на пути стока и т.д.). Так как микроэлементы жизненно необходимы для нормального развития живых организмов, а большие площади полей засеваются ежегодно убираемыми сельскохозяйственными культурами, объединяющими микроэлементарный состав почв, то необходимо внесение в обедненные почвы «микроудобрений», в связи с этим возникает практически интересная специальная проблема. Некоторые важные микроэлементы (например, кобальт) очень мало подвижны, прочно сорбируются твердой фазой почвы и относительно мало доступны растениям, даже из вносимых микроудобрений: поэтому возникает необходимость экспериментального повышения подвижности, а вместе с тем и доступности растениям этих микроэлементов в почвах. Такие опыты были проведены в нашей лаборатории с кобальтом и дали следующие результаты. Как уже упоминалось выше, кобальт крайне мало подвижен в почвах; это было подтверждено внесением радиокобальта в разные вертикальные горизонты почвы и в определенные горизонты разных почв, причем выяснилось, что в растения поступает лишь ничтожный процент от внесенного кобальта и притом лишь из верхних горизонтов почвы, а внесенный в определенный слой почвы кобальт практически весь в нем и остается, почти не проникая в соседние горизонты и в растения. Так как кобальт обладает высокой константой устойчивости с ЭДТА и в комплексном соединении с ним (благодаря хорошей растворимости в воде) резко повышает свою подвижность, были поставлены специальные опыты по внесению в содержащую кобальт почву комплексов с ЭДТА и по внесению в почву радиокобальта в комплексной форме кобальт–ЭДТА. Эти опыты показали, что в такой комплексной форме кобальт поступает в почвенные растворы в сотни, а в растения в десятки раз в больших количествах. Следовательно, практически целесообразным является внесение большинства микроудобрений в форме воднорастворимых комплексных хелатных соединений. Сходные опыты продолжаются с другими элементами и комплексонами.

§ 24. Общим итогом всех до сих пор законченных радиационно-биогеоценологических опытов в модельных биогеоценозах является установление ведущего и, в то же время, дифференцированного воздействия биоценозов на концентрацию, перераспределение и миграцию большинства изученных микроэлементов. Только такие исключительно подвижные элементы, как сера, по распределению относящиеся к типу гидротропов, в основном остаются в водном растворе и, следовательно, распределяются и мигрируют со стоком. Очень интересным и, одновременно, обнадеживающим результатом всех наших опытов является следующее. В точных лабораторных опытах в небольших сосудах с грунтом и водными растениями все изученные радиоизотопы были разбиты на четыре типа распределения и такая же феноменологическая классификация радиоизотопов проводится на основе точных лабораторных опытов по изучению их сорбции почвами и десорбции с них; результаты тех и других опытов прекрасно согласуются друг с дру-

гом. В лабораторных опытах установлена степень влияния комплексонов на коэффициенты накопления разных радиоизотопов пресноводными организмами и связь полученных результатов с константами устойчивости ионов соответствующих элементов с комплексонами, а в лабораторных опытах с влиянием тех же комплексонов на поведение радиоизотопов в почвах получены параллельные и теоретически вполне совпадающие результаты. По средним коэффициентам накопления пресноводными организмами выделялись группы весьма интенсивно и слабо концентрируемых живыми организмами радиоизотопов. И вот, что особенно существенно, результаты всех вышеописанных опытов по изучению поведения различных радиоизотопов в более или менее сложных модельных пресноводных и наземных биогеоценозах (их концентрация, перераспределение по компонентам биогеоценоза и миграция) очень хорошо согласуются с выводами из всех вышеперечисленных лабораторных опытов. Это указывает на правильность общей методологической установки в подходе к экспериментальному анализу элементарных процессов, протекающих в структурно весьма сложных элементарных биохорологических единицах (биогеоценозах), заключающейся в комбинациях лабораторных опытов с экспериментами на моделях природных биогеоценозов.

V. ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

§ 25. В явлениях жизни на Земле мы различаем четыре основных «уровня»: генетический, онтогенетический, популяционно-эволюционный и биогеоценологический. Каждый из этих уровней должен иметь свои «элементарные структуры», т.е. далее неподразделимые (без потери свойств, характеризующих объекты и явления на данном уровне жизни) единицы, характеризующие материал, подлежащий изучению на данном уровне, свои «элементарные явления» и свою «систему управления». Первые два уровня связаны со становлением, организацией и функционированием биологических особей, на третьем уровне, происходит историческое изменение, дивергенция и эволюционная адаптация систематических форм живых организмов, а на четвертом – протекает биогеохимическая деятельность в биосфере, в которой в значительной мере определяются как эволюция видов (а тем самым и биогеоценозов составляющих биосферу), так и геохимические изменения на поверхности Земли. Однако ввиду принципиального единства явлений жизни на Земле протекающие на всех уровнях жизненные процессы взаимно связаны теоретически еще не вполне ясной «системой управляющих систем» высшего уровня. На первом и третьем уровнях уже с достаточной ясностью сформулированы понятия элементарных структур, явлений и факторов, что позволяет создавать теоретическую генетику и теорию механизмов эволюционного процесса. На четвертом уровне нами пока лишь произведена попытка выделения элементарной биохорологической структуры, каковой мы считаем элементарный биогеоценоз. Основной биологической дисциплиной, изучающей, наряду с некоторыми другими дисциплинами, весь комплекс жизненных

явлений в биосфере, мы считаем биогеоценологию. Задачей, в особенности ее экспериментального раздела, является дальнейшая разработка и уточнение понятия элементарной биохорологической единицы, а также нахождение и формулировка элементарных явлений, протекающих в биогеоценозах. В пределах же экспериментальной биогеоценологии методически очень удобным является применение излучений и метода меченых атомов; этот раздел экспериментальной биогеоценологии может быть назван радиационной биогеоценологией.

§ 26. Для проведения радиационно-биогеоценологических опытов, заключающихся в основном в воздействии излучений на биоценозы и во внесении радиоизотопов в модельные биогеоценозы, необходима предварительная ориентировка о влиянии разных, преимущественно слабых, доз на возможно большее число разных видов живых организмов, главным образом в отношении воздействия облучения на их рост и развитие. В большом числе различных опытов было установлено наличие стимулирующего влияния слабых доз ионизирующих излучений на все в этом отношении изученные виды растений. Изучение сравнительной радиорезистентности около 120 различных видов и сортов растений показало, что разные виды и группы растений обладают весьма различной радиорезистентностью; при этом наблюдается положительная корреляция между степенью радиорезистентности вида и уровнем стимулирующих слабых доз. Из этого следует, что влияние облучения на биоценозы, состоящие из разных видов, может при слабых дозах повышать общую биомассу сообщества; при более же сильных дозах возможно не только количественное угнетение, но и сложная перестройка видового состава и структуры биоценозов, связанная с различным действием одной и той же дозы на разные виды. Эти предположения целиком подтвердились в специальных опытах, проводившихся на наземных фитоценозах, бактериальных педоценозах и сообществах пресноводного перифитона. Наконец, в модельных пресноводных и наземных биогеоценозах, при внесении радиоизотопов соответственно в воду и в почву, была экспериментально установлена весьма существенная роль биоценозов в накоплении и перераспределении радиоизотопов, определяемая высокими, коэффициентами накопления в биомассе рассеянных и микроэлементов.

§ 27. По-видимому, наиболее существенным моментом в геохимической работе живых организмов является их способность интенсивно накапливать элементы, присутствующие в водных растворах в очень малых концентрациях; поэтому большое количество опытов было посвящено изучению коэффициентов накопления разных радиоизотопов различными видами растений и животных. Среди 20 изученных радиоизотопов выделилась, с одной стороны, группа (фосфор, железо, кобальт, иттрий, цирконий, ниобий, церий и ртуть) с очень высокими в среднем коэффициентами накопления, а с другой стороны, ряд изотопов (сера, хром, германий, стронций, йод и цезий) с весьма низкими коэффициентами накопления, в то время как остальные занимают промежуточное положение. Растения дают в среднем по всем радиоизотопам, кроме стронция и фосфора, значительно более высокие коэффициенты накопления, чем животные, хотя разные виды и растений, и животных

по каждому радиоизотопу дают очень большой разброс значений коэффициентов накопления; среди растений особенно высокие коэффициенты накопления дают в среднем нитчатые водоросли, а у животных некоторые моллюски (фосфор и стронций) и, по кобальту, некоторые личинки водных насекомых. Воднорастворимые комплексоны, через повышение подвижности, резко снижают коэффициенты накопления тех радиоизотопов, комплексные соединения с которыми обладают высокими константами устойчивости. Наконец, для ряда радиоизотопов среди разных видов животных и растений были найдены специфические накопители, т.е. виды, дающие по данному радиоизотопу коэффициент накопления, на порядок величин превышающий таковые других видов. Изучение коэффициентов накопления показало, таким образом, высокую степень дифференцированности геохимической деятельности в сложных сообществах живых организмов.

§ 28. Собственно радиационно-биогеоценологические опыты проводились в модельных пресноводных и наземных биогеоценозах (лабораторные водоемы в сосудах и бачках, серии слабопроточных бачков, специальные слабопроточные, пруды, наружные большие ящики с почвой и растительным покровом и опытные площадки) с внесением тех или иных радиоизотопов в воду или почву. Для 18 различных радиоизотопов было установлено четыре типа их распределения по основным компонентам водоема (вода, грунт и биомасса): гидротропы, эквитропы, педотропы и биотропы. Опыты в слабопроточных прудах и в специальных полулабораторных сериях слабопроточных бачков показали, что, в согласии с типами распределения и средними коэффициентами накопления живыми организмами, педотропы и биотропы при достаточно медленном протоке практически целиком захватываются грунтом и биомассой водоемов, почти не выходя со стоком; эквитропы для столь же полной задержки требуют в 2–3 раза более медленного протока, а гидротропы хорошо проходят в сток. Лабораторные опыты, далеко еще не законченные, по изучению поведения разных радиоизотопов в системе почва – раствор позволяют уже сейчас наметить четыре группы радиоизотопов (полно и прочно сорбируемых почвой, типичных ионообменных катионов, поливалентных элементов с присутствием подвижной и малоподвижной формы и, наконец, весьма подвижных анионов, легко проходящих через почвенные фильтры), в известной мере совпадающие с вышеперечисленными типами распределения. Поведение радиоизотопов в системе почва – растения в общем предсказуемо и более или менее соответствует их типологии с точки зрения их распределения по компонентам водоемов и поведения в системе почва–раствор; однако, по-видимому, выделяемые корневыми системами растений радиоизотопы частично могут находиться в более подвижной форме (может быть, в виде соединений с биокомплексами растений), благодаря чему они слабее сорбируются почвой и в большем проценте поступают в растения и почвенный раствор. Опыты показали, что в наземных биогеоценозах вертикально, по горизонтам почвы, а также со стоком могут хорошо продвигаться лишь гидротропы и, отчасти, ионообменные катионы; горизонтально большинство радиоизотопов

(разные группы в разной степени и с разной скоростью) продвигаются преимущественно биологическим путем, в основном по корневым системам растений. Наконец, опыты на площадках в природных биогеоценозах показали, что разные радиоизотопы, опять-таки в зависимости от их принадлежности к тому или иному типу распределения и от подвижности в системе почва – раствор, выносятся фитоценозом на поверхность и с отмиранием зеленой массы откладываются в подстилке и верхнем перегнойном слое; ведущим в этом перераспределении для каждого радиоизотопа является определенный набор видов растений. Малоподвижные радиоизотопы (и микроэлементы) могут быть мобилизованы в системе почва – растения внесением в почву воднорастворимых комплексонов с высокими константами устойчивости комплексных соединений с данными радиоизотопами или внесением этих радиоизотопов или микроэлементов в соответствующих комплексных соединениях. В общем, биоценозам принадлежит ведущая роль в протекании большинства геохимических круговоротов в любом участке биосферы, и они являются мощными биогеохимическими фильтрами на путях стока.

VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

§ 29. Важнейшим теоретическим достижением проведенных до сих пор радиационно-биогеоценологических исследований можно считать следующее. Сделанное нами предложение о выделении в качестве элементарной биохорологической единицы элементарного биогеоценоза оправдывает себя в эксперименте и является целесообразным. Элементарной структурой на биохорологическом или биогеоценологическом уровне жизни на Земле можно, следовательно, считать элементарный биогеоценоз. При практическом, в первом приближении, выделении элементарных биогеоценозов в природных условиях, наряду с вектором стока, особенно большое значение имеют почвенно-фитоценотические границы, как на это уже указывал В.Н.Сукачев. Это следует из экспериментально показанного огромного и, в то же время, весьма тонко дифференцированного (благодаря весьма различным коэффициентам накопления разных элементов различными видами) значения биоценоза как накопителя, перераспределителя и фильтра на пути стока химических элементов; значение же почвы, в особенности ее самого верхнего слоя (а также донных отложений в водоемах), заключается в том, что она является основным этапом в перераспределении (а частично и изменении формы химических соединений) и местом захоронения накопленных биомассой элементов, что в известной мере следовало уже и из классической монографии А.П. Виноградова о редких и рассеянных элементах в почвах. Подобно тому, как на других уровнях жизни после выявления соответствующих элементарных структур формулируются связанные с ними элементарные явления, так и на биохорологическом уровне необходимо сформулировать понятие элементарных явлений в биогеоценозах. Таковыми прежде всего являются в отношении каждого элементарного биогеоценоза общие балансы энергии и вещества (по-

ступление, использование и длительное захоронение, потеря со стоком и в атмосферу); но поскольку важнейшими геохимически активными компонентами элементарного биогеоценоза являются видовые популяции населяющего их сообщества, собственно элементарными процессами надо считать круговороты энергии и вещества, обусловленные доминантами и эдификаторами соответствующего биоценоза. При этом, естественно, эти «элементарные круговороты» в каждом типе биогеоценозов (собственно, даже в каждом элементарном биогеоценозе) будут протекать различно в зависимости от сложных взаимодействий со специфичным для каждого биогеоценоза комплексом биотических и абиотических компонент и условий. Интересным и многообещающим экспериментальным подходом к точному изучению энергетических балансов биогеоценозов являются работы по определению энергетики фотосинтеза различных естественных фитоценозов, а также интереснейшие работы Г.Г.Винберга и его школы по первичной продукции водоемов; наиболее же простым и точным методом определения элементарных балансов вещества являются радиационно-биогеоценологические опыты разных вышеописанных типов в естественных и модельных биогеоценозах, а также их различные возможные специальные модификации. Таким образом, основным теоретическим достижением, вытекающим из проведенных до сих пор радиационно-биогеоценологических исследований, является обоснованная наметка важнейших понятий, связанных с высшим (наиболее комплексным), биохорологическим уровнем жизни на Земле: элементарной структурой на этом уровне является элементарный биогеоценоз, а элементарными явлениями – круговороты энергии и отдельных элементов, связанные с видовыми популяциями, составляющими сообщество элементарной биохорологической единицы и зависящие от взаимодействий со всем специфическим комплексом биотических и абиотических факторов данного биогеоценоза, а также общий энергетический и вещественный баланс элементарного биогеоценоза, с учетом поступления, перераспределения, превращений, длительного захоронения и выхода энергии и вещества.

§ 30. Радиационно-биогеоценологические работы, по нашему мнению, приводят и к некоторым практическим выводам. Первый из них – очень общего характера: неизбежно иногда возникающая необходимость прогноза возможных последствий радиоактивных загрязнений тех или иных участков биосферы и разработка мероприятий по борьбе с такими загрязнениями должны строиться на биогеоценологической основе с учетом уже известного о судьбе разных радиоизотопов в системах раствор–почва–растительный покров. Такая же точка зрения, в сущности, должна распространиться на загрязнения биосферы малыми концентрациями любых высокотоксичных элементов и соединений; это, конечно, потребует каждый раз проведения ряда ориентировочных и контрольных экспериментов, рациональный и экономичный выбор которых, однако, весьма облегчается, если исходить из биогеоценологических соображений. Более конкретным является вытекающий из вышеописанных опытов вывод о возможности разработки установок и

технологических схем для дешевой биологической очистки и доочистки радиоактивно загрязненных сточных вод перед спуском их в открытые водоемы; в общей форме это опять-таки распространяется и на загрязнения малыми концентрациями любых высокотоксичных элементов и соединений. Специальные опыты с радиокобальтом показали возможность резкого повышения мобильности даже весьма неподвижных элементов в системах почва–растительный покров с помощью водорастворимых комплексонов; это подчеркивает необходимость развития в опытной агрономии соответствующих экспериментов, а в химической промышленности – изготовления уже сейчас возможно большего набора дешевых хелатных микроудобрений. Наконец, в разных научных и научно-прикладных учреждениях надо производить массовые поиски специфических накопителей, так как, несомненно, некоторые из них в предвидимом будущем приобретут значительный практический интерес в качестве первичных концентраторов некоторых важных рассеянных и редких элементов.

§ 31. После изложения, весьма краткого и афористичного, славнейших результатов наших биогеоценологических работ, их теоретических предпосылок и некоторых теоретических и практических выводов из них хочется под конец, столь же кратко, высказать некоторые соображения о дальнейшем направлении и развитии экспериментальных биогеоценологических исследований. В первую очередь необходимо всемерно расширять и углублять дальнейшее собирание экспериментального материала по коэффициентам накопления возможно большего числа элементов возможно большим числом различных видов живых организмов с уделением особого внимания поискам специфических накопителей; необходимо также дополнять, уточнять и, если нужно, совершенствовать феноменологическую классификацию элементов по типам распределения и доработать параллельную классификацию этих же элементов по поведению в системе почва-раствор. Весьма существенным является увеличение числа опытов по точному изучению судьбы элементов, вносимых в разные модельные и природные биогеоценозы; при этом особенно важным является установление элементарных явлений, т.е. частных круговоротов отдельных элементов в биогеоценозе, обусловленных определенными видовыми популяциями соответствующего сообщества. В этих опытах целесообразно применение метода меченых атомов и желательное установление не только долей внесенного элемента накапливаемой и перераспределяемой биогеоценозом, но также долей длительно откладываемой и выходящей со стоком из пределов данного биогеоценоза; для этих целей легко можно разработать определенные типы модельных биогеоценозов и установок. Весьма интересными явились бы попытки установления более точных связей между круговоротом энергии, круговоротом вещества и первичной продукцией не только в пресноводных, но и в наземных элементарных биогеоценозах. Накопление количественных данных по взаимозависимостям отдельных видов с прочими биотическими и абиотическими компонентами биогеоценозов, включая в эти исследования также определения давления отбора и аллелопатических связей между видами,

позволило бы в предвидимом будущем сознательно создавать биогеоценозы (в широком смысле этого слова) с максимальным выходом полезной человеку продукции; для этих целей необходимо развитие различных типов биогеоценологических опытов, в которых варьируются (качественно и количественно) различные отдельные компоненты модельных биогеоценозов и на опытных площадках в природных биогеоценозах. Весьма интересным явилось бы объединение в одну систему популяционно-генетических и биогеоценологических опытов; это позволило бы с точными критериями подойти к изучению связей определенной популяции в микроэволюционном плане с условиями не только физико-географической среды, но и со всем комплексом биотических и геохимических компонент биогеоценозов. Точное выявление элементарных явлений на биохорологическом уровне и установление связей между биогеоценологическими и популяционно-генетическими процессами позволит ускорить внедрение кибернетических принципов и понятий на популяционно-генетическом и биогеоценологически-биохорологическом уровнях жизни; это, в свою очередь, создаст возможность почти неограниченного применения машинных моделей в целях анализа наиболее комплексных биологических явлений. Нам кажется, что в общем плане при решении проблем охраны природы и особенно при изучении и использовании биологических ресурсов Земли, совершенно необходимо исходить из общебиогеоценологических концепций; лишь в том случае, учитывая всю специфику явлений, протекающих на эволюционном и биохорологическом уровнях жизни, можно избежать крупных ошибок и резко повысить использование человеком биологической продуктивности Земли.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

А. Собственные работы

1. Агафонов Б.М., М.И.Долгих, М.И.Савченко и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1960. Распределение рассеянных элементов по компонентам водоемов. IV. Опыты по распределению стронция, рутения, цезия, церия и неразделенного раствора осколков урана в сериях бачков. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН, 2. Москва.
2. Агре А.Л., А.П.Райко и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1962. Влияние количества биомассы на эффективность биологической дезактивации воды в слабопроточных водоемах. Бюлл. МОИП отд. биол. 67.
3. Берг Р.Л. и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1961. Эволюция генотипа. Пробл. Киберн. 5, М.
4. Гецова А.Б., Е.А.Тимофеева-Ресовская и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1960. О влиянии этилендиаминтетраацетата на накопление различных радиоизотопов из водного раствора пиявками и комарами. ДАН 130.
5. Горбатюк Н.В. и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1959. О предельно допустимых нормах радиоактивного загрязнения воды, воздуха и пищевых продуктов. I–II. Тр. Уральск. Отд. МОИП, 2.
6. (Жадин, Кузнецов и Тимофеев-Ресовский) Shadin V.I., Kuznetsov S.I., Timofeeff-Ressovsky N.W. 1958. The role of radioactive isotopes in solving the problem of hydrobiology. Second United Nations: Intern. Confer. Peacef. Uses Atomic Energy, Geneva.
7. Куликов Н.В., Н.А.Порядкова, С.В.Агафонова и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1962. О действии излучателей на фитоценозы и влиянии последних на миграцию и перераспределение радиоизотопов в почве. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН IV, Свердловск.
8. Лучник Н.В., Н.А.Изможеров, Н.А.Порядкова, Л.С.Царапкин и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1960. Обратимость цитогенетических повреждений, вызванных радиацией. Докл. Женевск. Конф., Изд. АН СССР, М.

9. Махонина Г.И., И.В.Молчанова, Е.Н.Субботина, Н.В.Тимофеев-Ресовский, А.А.Титлянова и А.Н.Тюрюканов, 1960. Опыт экспериментального исследования распределения радиоизотопов в естественных биогеоценозах. ДАН 133.
10. Махонина Г.И., Н.В.Тимофеев-Ресовский, А.А.Титлянова и А.Н.Тюрюканов, 1961. Распределение стронция-90 и цезия-137 по компонентам биогеоценоза. ДАН 140.
11. Преображенская Е.И. и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1962. О корреляции между прорастанием и выживаемостью различных видов культурных растений после облучения семян разными дозами гамма-лучей. ДАН 143.
12. Преображенская Е.И. и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1962. Возможная связь радиостойчивости с филогенетической системой у культурных растений. ДАН 143.
13. Субботина Е.Н. и Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1961. О коэффициентах накопления некоторых рассеянных элементов из водных растворов накипным лишайником. Бот. Журн. 46.
14. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1925. О фенотипическом проявлении генотипа I. Журн. Эксп. Биол. сер. А, I.
15. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1929. О фенотипической реализации гена *vti* у дрозофилы. Тр. Всес. съезда генет., селекц. 2. Ленинград.
16. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1929. Соматические геновариации определенного гена в разных направлениях под влиянием X-лучей. Тр. Всес. съезда генет., селекц., 2. Ленинград.
17. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1931. Die bisherigen Ergebnisse der Strahlengenetik. Erg. med. Strahlenforsch 5, Verl. G. Thieme, Leipzig.
18. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1932. Mutations of the gene in different directions. Proc. 6 Intern. Congr. Genet., I, Ithaca.
19. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1934. Über den Einfluss des genotypischen Milieus und der Aussenbedingungen auf die Realisation des Genotyps. Nachr. Ges. Wissensch. Göttingen VI, N.F.I.
20. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1934. The experimental production of mutations. Biol. Rev. 9, Cambridge.
21. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1937. Experimentelle Mutationsforschung in der Vererbungslehre. Verl. Steinkopff, Dresden.
22. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1938. Genetik und Evolution. Z. Ind Abst. Vererb. 76.
23. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1939. Le mecanisme des mutations et la structure de gene. Edit. Hermann, Paris.
24. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1940. Eine biophysikalische Analyse des Mutationsvorganges. Nova Acta Leopoldina, Halle.
25. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1940. Phänomenologie der Genmanifestierung. Handb. Vererb. Mensch. I. Verl. Springer, Berlin.
26. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1940. Mutations and geographical variation. The New Systematics. Oxford.
27. (Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W. 1945. Mutations and geographical variation. The New Systematics. Oxford. 3 impr.
28. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1956. Биофизическая интерпретация явлений радиостимуляции растений. Биофизика I.
29. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1957. Применение излучений и излучателей в экспериментальной биогеоценологии. Бот. Журн. 42.
30. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1958. Микроэволюция. Бот. Журн. 43.
31. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1960а. Развитие и современное состояние радиационной генетики. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН III, Свердловск.
32. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1960б. О механизмах авторепродукции элементарных клеточных структур. I. Из истории вопроса. Цитология 2.
33. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1960в. Распределение рассеянных элементов по компонентам водоемов. I. Некоторые общие соображения. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН II. Москва.
34. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1961. О некоторых принципах классификации биохологических единиц. Тр. совещ. классифик. растит. Урала, Свердловск.
35. Тимофеев-Ресовский Н.В. 1962. О радиоактивных загрязнениях биосферы и о мерах борьбы с этими загрязнениями. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН IV, Свердловск. 35.

36. (Тимофеев-Ресовский и Бауер) Bauer H., Timofeeff-Ressovsky N.W. 1943. Genetic und Evolutionsforschung bei Tieren. Die Evolution der Organismen. Verl. Fisher, Jena.
37. Тимофеев-Ресовский Н.В. и Н.В. Лучник. 1958. Радиационная стимуляция растений и ее возможная теоретическая интерпретация. Всес. Совец. примен. изотоп, излуч. АН СССР, М.
38. Тимофеев-Ресовский Н.В. и Н.В. Лучник. 1960. Цитологические и биофизические основы радиостимуляции растений. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН III, Свердловск.
39. Тимофеев-Ресовский Н.В. и Н.А.Порядова. 1956. О радиостимуляции растений. Бот. Журн. 41.
40. Тимофеев-Ресовский Н.В., Н.А.Порядова, Н.М.Макаров и Е.И.Преображенская. 1957. К проблеме радиостимуляции растений. I. О действии слабых доз ионизирующих излучений на рост и развитие растений. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН I, Свердловск.
41. Тимофеев-Ресовский Н.В., Н.А.Порядова, Е.Н.Сокурова и Е.А.Тимофеева-Ресовская. 1957. Работы по экспериментальной биогеоценологии. I. Влияние излучателей на биомассу и структуру наземных, почвенных и пресноводных биоценозов. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН I, Свердловск.
42. Тимофеев-Ресовский Н.В. и Р.Р.Ромпе. 1959. Статистичность и принцип усилителя в биологии. Пробл. Кибернет. 2, Москва.
43. Тимофеев-Ресовский Н.В. и Е.А.Тимофеева-Ресовская. 1959. Распределение излучателей в водоемах. Совец. по вопр. эксплуат. Камского водохрани., Пермь.
44. Тимофеев-Ресовский Н.В., Е.А.Тимофеева-Ресовская, Г.А.Милютин и А.Б.Гецова. 1960. Коэффициенты накопления пресноводными организмами радиоактивных изотопов 16 различных элементов и влияние комплексона ЭДТА на некоторые из них. ДАН 130.
45. (Тимофеев-Ресовский и Циммер) Timofeeff-Ressovsky N.W. und Zimmer K.G. 1944. Strahlengenetik. Strahlentherapie 74.
46. (Тимофеев-Ресовский и Циммер) Timofeeff-Ressovsky N.W., Zimmer K.G. 1947. Biophysik I. Das Terefferprinzip in der Biologie. Verl. Hirzel, Leipzig.
47. (Тимофеев-Ресовский, Циммер и Делбрюк) Timofeeff-Ressovsky N.W., Zimmer K.G., Delbruck M. Uber die Natur der Genmutation und der Genstruktur. Nachr. Ges. Wissensch. Göttingen, VI, N.F. 1.
48. Тимофеева-Ресовская Е.А., Б.М.Агафонов и Н.В.Тимофеев-Ресовский. 1960. О почвенно-биологической дезактивации воды. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН III, Свердловск.
49. (Тимофеева-Ресовская и Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.A., Timofeeff-Ressovsky N.W. 1927. Genetische Analyse einer freilebenden Drosophila melanogaster – Population. Roux' Arch. Entwmech. 109.
50. (Тимофеева-Ресовская и Тимофеев-Ресовский) Timofeeff-Ressovsky N.W., Timofeeff-Ressovsky N.A. 1940. Populationsshenetische Versuche an Drosophila. I-III. Z. ind. Abst. Vererbbl. 79.
51. Тимофеева-Ресовская Е.А. и Н.В.Тимофеев-Ресовский. 1958. О накоплении пресноводными организмами химических элементов из водных растворов. II. О коэффициентах накопления различных радиоизотопов прудовиком. Бюлл. МОИП отд. биол. 63.
52. Тимофеева-Ресовская Е.А. и Н.В.Тимофеев-Ресовский. 1960а. О влиянии этилендиаминтетраацетата (ЭДТА) на коэффициенты накопления различных радиоактивных изотопов из водного раствора пресноводными растениями. ДАН 130.
53. Тимофеева-Ресовская Е.А. и Н.В.Тимофеев-Ресовский. 1960б. Распределение рассеянных элементов по компонентам водоемов. II. Почвенно-биологическая дезактивация воды в прудах-отстойниках. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН II, Москва.
54. Тимофеева-Ресовская Е.А., Н.В.Тимофеев-Ресовский, А.Б.Гецова, Э.А.Гилева, Т.В.Жарова, Г.М.Куликова и Г.А.Милютин. 1960. О коэффициентах накопления радиоизотопов стронция, рутения, цезия и церия пресноводными организмами. Зоол. Журн. 39.
55. Тимофеева-Ресовская Е.А., Н.В.Тимофеев-Ресовский и Э.А.Гилева. 1961. О специфических накопителях отдельных радиоизотопов среди пресноводных организмов. ДАН 140.
56. Тимофеева-Ресовская Е.А., Н.А.Тимофеева и Н.В.Тимофеев-Ресовский. 1959. О накоплении пресноводными организмами химических элементов из водных раство-

ров. III. О коэффициентах накопления различных радиоизотопов тремя видами водных растений. Бюлл. МОИП. отд. биол. 64.

Б. РАБОТЫ СОТРУДНИКОВ

57. Агафонов Б.М. 1958. Лабораторные опыты по биологической дезактивации воды в сериях водоемов – бачков. Бюлл. Уральск. Отд. МОИП I.

58. Горбатов Н.В. и А.Н.Тимофеев. 1960. Распределение рассеянных элементов по компонентам водоемов. 3. Стабилизация радиоактивности свежего раствора осколков урана при равномерном его поступлении в водоем и дозы излучения внутри и вне водоема. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН II, Москва.

59. Куликов Н.В. 1957а. Работы по экспериментальной биогеоценологии. II. Влияние замачивания семян в смеси излучателей на биомассу и структуру экспериментального фитоценоза. Сб. работ Лаб. Биофизики УФАН I, Свердловск.

60. Куликов Н.В. 1957б. Действие осколков урана на биомассу и структуру экспериментального фитоценоза. Бот. Журн. 42.

61. Куликов Н.В. 1958. Повышение урожайности некоторых овощных культур с помощью слабых доз ионизирующих излучений. Бюлл. Уральск. Отд. МОИП I.

62. Куликов Н.В. 1960. О влиянии этилендиаминтетраацетата на поведение кобальта в почве и растениях. Почвоведение 12.

63. Куликов Н.В. 1961. О действии излучателей на фитоценозы и влиянии фитоценозов на перераспределение радиоизотопов в почве. Автореферат канд. диссерт., Свердловск.

64. Махонина Г.И. и И.В. Молчанова. 1961. Исследование поведения микроколичеств железа и цинка в почвах. Научн. докл. Высш. Школы 4.

65. Порядкова Н.А. 1958. Действие ионизирующих излучений на рост и урожай гороха. Бюлл. Уральск. Отд. МОИП I.

66. Порядкова Н.А. 1958. Опыты по радиостимуляции гороха. Автореферат канд. диссертации, Свердловск.

67. Порядкова Н.А., Н.М.Макаров, Н.В.Куликов. 1960. Опыты по радиостимуляции культурных растений. Сб. работ Лаб. Биофизики III УФАН, Свердловск.

68. Преображенская Е.И. 1962. Опыты по сравнительной радиорезистентности культурных растений. Автореферат канд. диссертации, Свердловск.

69. Сокурова Е.Н. 1956. Действие различных типов ионизирующих излучений на азотфиксирующие бактерии и на микрофлору почвы. Автореферат канд. диссертации, Москва.

70. Тимофеева-Ресовская Е.А. 1957. Почвенно-биологическая дезактивация воды в прудах-отстойниках. Бюлл. МОИП отд. биол. 62.

71. Тимофеева-Ресовская Е.А. 1958. О скорости подводного обрастания (образование перифитона) в присутствии слабых концентраций излучателей. Бюлл. Уральск. Отд. МОИП I.

72. Тимофеева-Ресовская Е.А. 1959. К вопросу о влиянии ЭДТА на коэффициенты накопления стронция, рутения, церия, кобальта, цинка и цезия. Тр. сов. по комплексонам, Свердловск.

73. Тимофеева-Ресовская Е.А. 1962. Распределение радиоизотопов по основным компонентам пресноводных водоемов. Изд. УФАН СССР, Свердловск.

74. Тимофеева-Ресовская Е.А., Э.И.Попова и Г.Г.Поликарпов. 1958. О накоплении пресноводными организмами химических элементов из водных растворов. I. Концентрация радиоактивных изотопов фосфора, цинка, стронция, рутения, цезия и церия разными видами пресноводных моллюсков. Бюлл. МОИП отд. биол. 63.

75. Тимофеева Н.А. 1960. К вопросу о миграции радиостронция в биогеоценозах. ДАН 133.

76. Тимофеева Н.А. и А.А.Титлянова. 1959а. Сорбция стронция-90 почвами. Изв. АН СССР, сер. биол. I.

77. Тимофеева Н.А. и А.А.Титлянова. 1959б. Сорбция микроколичеств химических элементов почвой. Тр. Уральск. Отд. МОИП 2.

78. Титлянова А.А. 1962. О поведении цезия и рубидия в почвах. Почвоведение 3.

79. Титлянова А.А. и Н.А.Тимофеева. 1959. О подвижности соединений кобальта, стронция и цезия в почве. Почвоведение 3.

80. Титлянова А.А., А.Н.Тюрюканов и Г.И.Махонина. 1960. О действии природных вытяжек из листьев на десорбцию железа, кобальта, цинка, иттрия, стронция и цезия из почв. ДАН 133.

81. Циммер К.Г. 1962. Проблемы количественной радиобиологии. Госатомиздат, Москва.

В. ПРОЧИЕ РАБОТЫ

82. Александрова В.Д. 1961. Анализ явлений саморегуляции в фитоценозе с точки зрения некоторых идей кибернетики. Бюлл. МОИП, отд. биол, 66.

83. Берг Л.С. 1945. Фации, географические аспекты и географические зоны. Изв. Всес. геогр. Общ. 77.

84. Бор Н. 1961. Атомная физика и человеческое познание. ИЛ, М.

85. Вернадский В.И. 1926. Биосфера. Научн. хим.-техн издат., Л.

86. (Вернадский) Vernadsky V.I. 1929a. L'évolution des espèces et la matière vivante. В: La biosphère, edit. Alcan, Paris.

87. Вернадский В.И. 1929б. О концентрации радия живыми организмами. ДАН СССР сер. А, 2.

88. Вернадский В.И. 1934. Очерки геохимии. Москва.

89. Вернадский В.И. 1938. О некоторых основных проблемах биогеохимии. Изв. АН СССР, сер. геол. 18.

90. Вернадский В.И. 1940. Биогеохимические очерки. Изд. АН СССР. М.–Л.

91. Вернадский В.И. 1942. О геологических оболочках земли, как планеты. Изв. АН СССР, сер. геогр. 13.

92. Вернадский В.И. 1944. Несколько слов о ноосфере. Усп. Совр. Биол. 18.

93. Винберг Г.Г. 1960. Первичная продукция водоемов. Изд. АН БССР, Минск.

94. Виноградов А.П. 1938. Геохимия и биогеохимия. Усп. Химии 7.

95. Виноградов А.П. 1946. Биогеохимические провинции. Тр. Юбил. Сесс. В. В. Докучаева, АН СССР, Москва.

96. Виноградов А.П. 1950. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. Изд. АН СССР, Москва.

97. Виноградов А.П. 1952. Основные закономерности в распределении микроэлементов между растениями и средой. Сб. Микроэл. в жизни растений и животн., АН СССР, Москва.

98. Гаузе Г.Ф. 1936. О некоторых основных проблемах биоценологии. Зоол. Журн. 15.

99. (Гексли) Huxley J.S. 1945. Towards the new systematics. The new systematics, Oxford.

100. Гептнер В.Г. 1936. Общая зоогеография. Биомедгиз, М.

101. (Добжанский) Dobzhansky Th. 1951. Genetics and the origin of species. New York.

102. (Добжанский) Dobzhansky Th. 1959. Variation and evolution. Proc. Amer. Phylas. Soc. 103.

103. (Добжанский) Dobzhansky Th. 1959. Evolution of genes and genes in evolution. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 24.

104. Заленский О.В. 1959. Обзор методов изучения фотосинтеза наземных растений. Полевая геоботаника. Л.

105. Зенкевич Л.А. 1947–1951. Фауна и биологическая продуктивность моря. I –II. Изд. Сов. Наука, М.

106. Зенкевич Л.А. 1953. Комплексный метод в изучении биологических процессов в водоемах. Тр. Всес. Гидробиол. Общ. 5.

107. Исаченко А.Г. 1953. Основные вопросы физической географии. Изд. ЛГУ, Л.

108. Колмогоров А.Н. 1962. Жизнь и мышление с точки зрения кибернетики. Изд. АН СССР, М.

109. (Кольцов) Koltsov N.K. 1928. Physikalisch-chemische Grundlagen der Morfologie. Biol. Zentrbl. 48.

110. (Кольцов) Koltsov N.K. 1932. La vie. Scientia, Milano.

111. (Кольцов) Koltsov N.K. 1935. Physiologie du développement et génétique. Édité. Herman, Paris.

112. (Кольцов) Koltsov N.K. 1939. Les molecules héréditaires. Édité. Herman, Paris.

113. Лавренко Е.М. 1949. О фитосфере. Вопр. географ. 15.

114. (Ли) Lea D.E. 1947. Action of radiations on living cells. Cambridge.

115. (Лернер) Lerner I.M. 1954. Genetic Homeostasis. New York and Edinburgh.
116. Ляпунов А.А. 1962. Об управляющих системах живой природы и общем понимании жизненных процессов. Изд. АН СССР, М.
117. Ляпунов А.А. и С.А.Яблонский. 1961. Теоретические проблемы кибернетики. Объед. Теор. Конф. Философ. Семинаров. Изд АН СССР, М.
118. Майр Э. 1947. Систематика и происхождение видов. ИЛ., М.
119. Насыров Ю.С. 1962. Фотосинтез эдификаторов низкотравных полусаванн. Бот. Журн. 47.
120. Перельман А.И. 1961. Очерки геохимии ландшафта. Географгиз, Москва.
121. Польшов Б.Б. 1946. Геохимические ландшафты. Об. вопр. минерал. геохим., петрограф. Изд. АН СССР М.–Л.
122. (Райт) Wright S. 1932. The roles of mutation, inbreeding, crossbreeding and selection in evolution. Proc. VI Int. Cong. Genet. I. Ithaca.
123. Сукачев В.Н. 1928. Растительные сообщества. Л.
124. Сукачев В.Н. 1944. О принципах генетической классификации в биоценологии. Ж. Общ. Биол. 5.
125. Сукачев В.Н. 1945. Биогеоценология и фитоценология. ДАН СССР 47.
126. Сукачев В.Н. 1947. Основы теории биогеоценологии. Юбил. Сб. 30-летию Вел. Октябрьск. Соц. Рев. АН СССР 2, М.
127. Сукачев В.Н. 1948. Фитоценология, биогеоценология и география. Тр. Втор. Всес. Географ. Съезда I.
128. Сукачев В.Н. 1949. О соотношении понятий географический ландшафт и биогеоценоз. Вопр. Географ. 16.
129. Сукачев В.Н. (руковод.). 1950. Предварительные программы стационарных комплексных биогеоценологических исследований. Землеведение н. с. 3.
130. Четвериков С.С. 1926. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики. Журн. Эксп. Биол. 2.
131. Шмальгаузен И.И. 1946. Факторы эволюции. Изд. АН СССР. М.–Л.
132. Шмальгаузен И.И. 1960. Основы эволюционного процесса в свете кибернетики. Пробл. Кибернет. 4. М.

Н.В.Тимофеев-Ресовский
Микроэволюция. Элементарные явления,
материал и факторы микроэволюционного процесса¹

Дорогому учителю и другу
Сергею Сергеевичу Четверикову

Введение

§ 1. Классические методы изучения эволюции сводятся к сравнительной обработке морфологического, физиологического, эмбриологического, биогеографического и палеонтологического материала, к анализу полученных результатов с точки зрения некоторых общих принципов и к установлению основных крупных явлений, закономерностей и путей эволюционного процесса. Это направление может быть названо «макроэволюционным». Макроэволюция сводится к «крупным» явлениям и процессам, протекающим на больших пространствах, в течение крупных (геологических) отрезков времени и касающихся в основном высших систематических категорий. На этом пути описываются основные явления филогенетической дифференцировки (с по-

¹ На основе докладов, прочитанных на семинаре по кибернетике Механико-математического факультета МГУ и на семинаре по эволюционным проблемам в БИН АН СССР в феврале 1957 г. Опубликовано в Ботаническом журнале, Т. 43, № 3, 1958. С. 217–336.

строением естественной, филогенетической общей системы организмов), эволюционных адаптаций и онтогенетических дифференцировок (эволюционного прогресса).

§ 2. В настоящее время эти классические методы изучения эволюционного процесса являются недостаточными. Во-первых, они в значительной мере себя исчерпали: главнейшие этапы, явления и феноменологические закономерности макроэволюции в общих чертах описаны, и на ближайшее время остается работа по детализации и мелким изменениям существующих схем. Во-вторых, и это особенно важно, классические методы изучения макроэволюции, являясь чисто феноменологическими, не позволяют однозначно решать вопрос о действительных механизмах эволюционного процесса и о тех путях, на которых происходит формирование эволюционных явлений. Многие эволюционисты, забывая о границах феноменологических методов, а также о возможности широкого применения открытого Дарвином принципа естественного отбора, часто высказывают категорические суждения о принимаемых ими, но совершенно не доказанных «механизмах» эволюционного процесса; это ведет к построению эволюционных «теорий», лежащих вне собственно естественно-исторической методологии. Последнее усугубляется длительным разрывом, существовавшим между определенными течениями эволюционной биологии и развитием современной генетики. Путем бесчисленного множества генетических и цитогенетических экспериментов и точной количественной обработки их результатов генетика выяснила основные черты строения гено типа, механизм наследования признаков и природу изменчивости. При этом многие генетики мало или лишь поверхностно интересовались собственно эволюционной проблематикой.

За последние десятилетия, однако, происходит интенсивное воссоединение классической эволюционной биологии с экспериментальной и теоретической генетикой.

Особенно важным этапом на путях создания нового направления в изучении эволюционного процесса явилась классическая работа С.С.Четверикова «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» (1926).

С конца 20-х годов начало развиваться новое направление в изучении механизмов эволюции, основанное на экспериментальном и теоретическом анализе генетических явлений, протекающих в популяциях, которые лежат в основе формирования низших систематических категорий и видов. Это направление может быть названо «микроэволюционным». Микроэволюция сводится к «мелким» явлениям и процессам, протекающим на относительно небольших пространствах и в сравнительно короткие отрезки времени, приводящим к образованию элементарных эволюционных явлений и к формированию низших таксономических единиц, а поэтому поддающихся непосредственному точному экспериментальному и теоретическому анализу.

§ 3. Теоретический анализ микроэволюционных явлений и процессов должен основываться на всей сумме наших современных точных

знаний о явлениях наследственности и изменчивости, с использованием строгих определений и точных математических методов анализа и установления предельных состояний изучаемых систем. В этом смысле изучение микроэволюции представляет особый интерес и для математиков, требуя для своего анализа применения современных методов математической логики; теории вероятностей и математической статистики; основы такого математического анализа явлений микроэволюции уже заложены в работах С.С.Четверикова (1915, 1926), В.Вольтерра (Volterra, 1931), Г.Ф.Гаузе (1934), А.Н.Колмогорова (1935), В.Людвига (Ludwig, 1933, 1939, 1940, 1943), К.Пэтау (Patau, 1939), С.Райта (Wright, 1931, 1932, 1935, 1938, 1940), Р.А.Фишера (Fisher, 1932, 1936, 1939) и Холдена (Haldane, 1924–1934, 1932, 1936, 1939). Но кроме того, точные представления об эволюционных механизмах и о структуре эволюирующих систем могут как типы управляющих систем высшего порядка представлять интерес для кибернетики. В связи с этим в настоящем кратком сообщении делается попытка с биологической стороны дать достаточно строгие определения и формулировки основных понятий, с которыми приходится оперировать при изучении микроэволюционных процессов. В дальнейшем изложении будет дано определение и краткое описание элементарного явления, материала и факторов эволюции, с которыми приходится считаться при любых серьезных рассуждениях о протекании эволюционных процессов.

Определение понятий эволюционного процесса и элементарного эволюционного явления

§ 4. Ч.Дарвин показал, что в основе грандиозного, направленного и закономерного процесса эволюции живых организмов на нашей планете лежат статистические, ненаправленные и «случайные» явления изменчивости; под влиянием открытых им принципов борьбы за существование и естественного отбора, случайная и ненаправленная изменчивость направляется в определенное русло протекающего на Земле эволюционного процесса.

При эволюционных рассуждениях и построениях эволюционных схем не следует поэтому допускать элементарных ошибок смешения планов: исходя из ненаправленности элементарных процессов изменчивости и ряда эволюционных механизмов, забывать об общей направленности и закономерности процесса эволюции в целом или, что еще хуже, вкладывать усмотренную из протекания эволюционного процесса направленность и закономерность в рассуждения о всех элементарных явлениях и механизмах эволюции. Так же, как при изучении роли микрофизических явлений в биологии, не следует забывать о макрофизических объектах, в которых они протекают, так и при изучении эволюции и, в особенности, лежащих в ее основе элементарных явлений и процессов не следует забывать о двух планах: количественно-статистических элементарных явлениях и механизмах, с одной стороны, и историческом направленном макроэволюционном процессе, с другой стороны. Поэтому, и прежде всего, необходимо дать определение макроэволюционного процесса.

§ 5. В наиболее краткой формулировке основные черты макроэволюционного процесса могут быть определены следующим образом: эволюцией на нашей планете мы называем такое историческое изменение живых организмов, которое характеризуется процессом филогенетической дифференцировки, эволюционной адаптации и онтогенетической дифференцировки, на которой основан эволюционный прогресс. Описание отдельных этапов, специальных явлений, а также направления и феноменологических закономерностей всего этого процесса в целом и составляет предмет макроэволюционных исследований. Однако для плодотворного изучения механизмов эволюции необходимо, в первую очередь, попытаться выяснить, какого рода элементарные явления лежат в основе эволюционного процесса, или, что то же самое, необходимо установить, какое явление составляет обязательную предпосылку для протекания эволюционного процесса. Такая обязательная предпосылка и будет «элементарным эволюционным явлением».

§ 6. Перед формулировкой точного определения понятия элементарного эволюционного явления необходимо напомнить об основных чертах реального существования живых организмов на Земле. Характернейшей и интереснейшей особенностью жизни на Земле является ее квантованность, или прерывчатость форм. Все живые организмы реально представлены на нашей планете видами, т. е. дискретными морфофизиологическими группами индивидов и географо-экологических форм, обладающих общими признаками и определенным ареалом распространения, потенциально способных скрещиваться друг с другом и перемешиваться, но в природных условиях полностью или почти полностью биологически изолированных от других таких же групп.

Морфофизиологическое содержание понятия вида может в разных больших систематических подразделениях живых организмов быть весьма различным. Все виды объединяются в таксономически-иерархическую систему высших категорий, отражающих разные этапы филогенетической дифференцировки. В дальнейшем будет подчеркнута большое эволюционное значение видообразования как наиболее существенного этапа процессов эволюции организмов и освоения ими биосферы. Но видообразование является комплексной и завершающей ступенью микроэволюции, а поэтому образование нового вида нельзя считать элементарным эволюционным явлением. Все виды живых организмов занимают на поверхности Земли определенные ареалы, но индивиды любого вида никогда не распределяются равномерно в пределах своего ареала. У одних видов (у большинства) особи образуют отдельные территориально разобщенные группы разного размера; у других, при более или менее сплошном заселении ареала, густота населения никогда не бывает равномерной, образуются отдельные места скопления особей, разделенные значительно менее густо населенными пространствами. Такие отдельные пространственно разобщенные группы или сгустки особей, внутри которых реально происходит более или менее случайное скрещивание и перемешивание (т. е. реально осуществляется в известной степени панмиксия), называются популяциями. Популяции являются низшей и элементарной формой группового

существования особей каждого вида; из суммы отдельных популяций и занимаемых ими ареалов складывается общая биомасса и ареал распространения вида. Таким образом, популяции являются элементарными группами исторического существования особей вида в природе. Каждая популяция (за исключением специальных случаев, в которых популяция образована одним клоном или одной чистой линией) по генетическому составу весьма гетерогенна, состоя из смеси различных генотипов; при этом разные популяции в пределах вида всегда в той или иной мере статистически отличаются друг от друга по своему генотипическому составу.

§ 7. Исходя из вышесказанного, элементарное эволюционное явление, без которого немислимо протекание эволюционного процесса, может быть определено следующим образом. Элементарным эволюционным явлением мы называем более или менее долгосрочное изменение генотипического состава отдельной популяции в пределах вида. Такое определение удовлетворяет двум основным условиям: вряд ли на основании всей суммы наших современных знаний может быть найдено более элементарное эволюционное явление и, с другой стороны, нельзя себе представить эволюционный процесс не связанным с изменением генотипического состава популяции. Для осуществления элементарного эволюционного явления необходим материал в форме наследственной изменчивости и необходимы факторы, под воздействием которых происходит изменение генотипического состава популяции. В дальнейшем мы рассмотрим отдельно вопросы об элементарном эволюционном материале и об элементарных эволюционных факторах.

Элементарный материал эволюции

§ 8. Ч.Дарвин совершенно правильно считал, что материалом, своего рода кирпичами, из которых строится эволюционный процесс, являются наследственные вариации, постоянно возникающие и всегда присутствующие во всех популяциях живых организмов. Но в его время почти ничего не было известно о природе и элементарных единицах наследственной изменчивости. К настоящему времени экспериментальной генетикой накоплен огромный материал по наследственной изменчивости для целого ряда видов животных, растений и микроорганизмов. Мы знаем, что элементарными единицами наследственной изменчивости являются мутации, возникающие дискретно и единично, и после возникновения наследующиеся в согласии с так же хорошо изученным механизмом передачи по наследству элементарных признаков. Мы знаем и природу мутаций, которые могут быть подразделены на три основных типа: а) генные мутации, т. е. изменения структуры определенного отдельного гена, б) хромосомные мутации, т. е. изменения в строении одной или нескольких хромосом, основанные на первичных разрывах или разломах хромосом и не обязательно сопровождающиеся изменениями каких-либо отдельных генов, и в) геномные мутации, т. е. изменения в числе одной, нескольких (гетероплоидия) или всех (полиплоидия) хромосом видового набора.

Хотя каждый отдельный мутационный акт и обладает относительно весьма малой вероятностью, но, ввиду большого числа генов и способных к разрыву межгенных связей в генотипе каждого вида, общее число мутаций, возникающих в гаметах одного поколения, у всех видов живых организмов относительно велико, исчисляясь от единичных процентов до пары десятков процентов, содержащих какую-либо мутацию гамет на поколение. Такой мутационный процесс протекает у всех живых организмов спонтанно, т. е. без каких-либо специальных экспериментальных воздействий извне; под влиянием некоторых химических и физических факторов, в особенности ионизирующих излучений, процент возникающих мутаций может быть заметно повышен. Кроме этих мутаций, связанных с находящимися в клеточных ядрах хромосомами и локализованными в них генами, нам известен еще лишь один тип наследственных изменений – так называемые пластидные мутации у зеленых растений; пластиды, будучи в значительной мере автономными и самостоятельно развивающимися внеядерными образованиями, могут, подобно генам, претерпевать структурные изменения, передающиеся дальше по наследству в цепи потомков измененной пластиды. Какие-либо другие типы внеядерных долгосрочных наследственных изменений или настоящей менделевской наследственности пока с точностью не установлены, несмотря на огромный экспериментальный материал (за исключением, может быть, нескольких отдельных интересных случаев цитоплазматической передачи вирусов). Некоторые наблюдавшиеся случаи цитоплазматического наследования ряда свойств при отдаленной гибридизации оказывались, при проведении точного и длительного анализа методом скрещиваний, результатом временной дисгармонии между чуждыми друг другу генотипом и цитоплазмой; с течением времени дисгармония устранялась в результате изменения цитоплазмы под влиянием нового для нее генотипа.

Из всего вышесказанного следует, что хорошо известный нам мутационный процесс является если не единственным, то во всяком случае главным, количественно абсолютно доминирующим источником элементарных наследственных изменений.

§ 9. Элементарным эволюционным материалом должны являться элементарные наследственные изменения. Как выше было сказано, таковыми являются мутации. Следовательно, мы должны признать, что хорошо нам известные мутации и являются элементарным эволюционным материалом.

Ко всей совокупности элементарного эволюционного материала должны быть предъявлены определенные требования, которым он должен удовлетворять. Такими требованиями являются следующие: а) эволюционный материал должен включать в себя вариации любых признаков данного вида организмов, возникающие в разных направлениях и с различной степенью выраженности отклонений от исходного типа; б) варианты, хотя бы частично, должны иметь положительное или отрицательное отборное значение, т. е. влиять на такие общие биологические свойства организмов, как относительная жизнеспособность при определенных условиях, вероятность воспроизведения, половой

отбор и биологическая изоляция и т. д.; в) вариации должны возникать в природных условиях и, следовательно, содержаться в различных концентрациях в природных популяциях организмов; г) различия между исторически уже сложившимися низшими таксономическими единицами должны сводиться к разным комбинациям этих же вариаций, а некоторые из последних должны выйти на самостоятельную эволюционную арену, заняв определенный ареал.

Если считать, что элементарный эволюционный материал практически целиком представлен известными нам из экспериментальной генетики различными типами мутаций, то к последним и должны быть предъявлены перечисленные требования. В дальнейшем мы рассмотрим, в какой мере мутационный процесс удовлетворяет этим требованиям.

§ 10. Огромное количество мутаций, обнаруженных и изученных у различных видов животных, растений и микроорганизмов, показывает, что последние могут затрагивать любые из вообще имеющих и варьирующих у данного вида морфологических, физиологических и химических признаков. При этом признаки мутаций могут отклоняться от исходного типа очень сильно, вызывая как явно патологические состояния (часто летальные у гомозигот) или признаки, характерные для надвидовых различий, так и едва заметные, часто уловимые только с помощью специальных методов количественные отклонения от исходного типа. Они, следовательно, вполне удовлетворяют первому требованию. В целом ряде специальных исследований было показано, что разные мутации могут в заметной степени влиять на относительную жизнеспособность (в гомозиготном состоянии чаще понижая, а в гетерозиготном состоянии повышая ее), на плодовитость и на любые другие общебиологические свойства организмов; при этом их действие может быть различно при разных внешних условиях и в комбинации с разными другими мутациями. Этим объясняется возможность селекции на повышение или понижение степени выраженности любых признаков и комбинаций у культурных растений в условиях искусственного отбора. Мутации удовлетворяют, таким образом, и второму из вышеупомянутых требований.

Необходимо еще подчеркнуть два общих свойства мутационного процесса у всех живых организмов. Первое из них – большинство мутаций в гомозиготном состоянии понижает жизнеспособность или даже вызывает летальный эффект; это не удивительно, так как в хорошо налаженной естественным отбором гармоничной системе любого организма случайные изменения скорее понизят, нежели повысят ее качество. Это, однако, отнюдь не лишает всю сумму мутаций в целом возможности представлять собою материал для эволюционного процесса, а лишь снижает процент мутаций, могущих быть подхваченными потоком естественного отбора. Второе, особенно важное свойство мутационного процесса у всех организмов заключается в его «случайности», или, по терминологии Ч. Дарвина, «неопределенности». Мутации вызывают отклонения от исходного типа по любым признакам, в разной степени и в любых направлениях, не проявляя никакой «ортогенетичности» или

целестремленной направленности; нет в наследственной изменчивости и никаких признаков «адекватных отношений со средой», несмотря на то, что, как уже упоминалось, некоторые химические и физические факторы могут количественно влиять на процент возникающих мутаций, иногда, может быть, даже селективно.

§ 11. В начале текущего столетия некоторыми биологами выдвигался аргумент против эволюционного значения мутаций, сводящийся к тому, что мутации, мол являются, искусственным продуктом условий domestikации и лаборатории, не играя никакой роли в природных условиях; подвергалось даже сомнению их возникновение и присутствие в природных популяциях. С развитием генетики и с вовлечением в эксперимент все большего количества природных диких видов и форм животных и растений множились данные о высокой степени гетерозиготности особей из природных популяций по целому ряду известных из лабораторных опытов мутаций. С середины 20-х годов, в связи с упоминавшейся уже ранее классической работой С.С.Четверикова (1926), сначала на дрозофиле, а затем и на ряде других объектов, были проведены специальные исследования (методом инбридинга большого числа отдельных особей из природных популяций) генетического состава и степени гетерозиготности природных популяций по различным мутациям. Вскоре выяснилось, что в любой природной популяции содержатся в разных, в большинстве случаев в невысоких концентрациях самые разнообразные мутации; у генетически хорошо изученных видов большинство этих мутаций было уже известно по их возникновению в лаборатории или в полевых опытах.

К настоящему времени анализ генетического состава различных природных популяций в разных условиях и в разное время, в зависимости от их величины, территориальной разобщенности, физико-географических и экологических условий, составляет особый раздел генетики – популяционную генетику. Популяционно-генетические эксперименты, сопровождающиеся точным математическим анализом пограничных условий популяционно-динамических систем, являются весьма важной частью работ по изучению микроэволюционных процессов. Сейчас, во всяком случае, не подлежит ни малейшему сомнению, что мутационный процесс протекает в природе так же, как и в лаборатории, и: что все, в особенности амфикистические популяции, содержат большое число самых различных мутаций. Это показывает, что мутации вполне удовлетворяют третьему из требований, предъявленных к эволюционному материалу.

§ 12. За последние полстолетия, в целях генетического анализа, было произведено очень много скрещиваний между различными природными формами, подвидами и даже видами у ряда животных и растений; в некоторых случаях (мыши, непарный шелкопряд, эпиляхна, львиный зев, трехцветная фиалка, дурман и др.) целыми лабораториями или группами исследователей проводился детальный монографический анализ генетической природы всей подвидовой, географической изменчивости в пределах определенного вида. Во всех случаях, в которых был произведен достаточно тщательный генетический анализ,

выяснилось, что между всеми природными внутривидовыми формами и близкими видами, т. е. во всех случаях, в которых мог быть произведен генетический анализ методом скрещиваний, генетические различия между разными формами сводились к комбинациям известных типов генных, хромосомных и геномных мутаций. Правда, в большинстве своем внешние фенотипические отличия между разными природными формами оказываются полигибридными, основанными на различиях в нескольких или даже многих генах, что несколько затрудняет экспериментальный анализ; в некоторых случаях анализ еще осложняется присутствием у разных форм различных хромосомных или даже геномных (у растений) мутаций. Но, во всяком случае, точный анализ не обнаруживает никаких различий, не связанных с комбинациями известных нам типов мутаций; это показывает, что мутации действительно принимают участие и служат, по-видимому, единственным материалом в процессе естественной эволюционной дифференцировки. Наконец, в некоторых случаях (хотя огромный материал природной изменчивости организмов еще недостаточно изучен) удается обнаруживать в природных условиях распространение определенных мутаций в высоких концентрациях в одной или нескольких смежных популяциях; эти случаи показывают, что и отдельные мутации могут служить основой формирования подвидовых различий в природе. Следовательно, мутации удовлетворяют и четвертому, последнему требованию, предъявляемому к элементарному эволюционному материалу.

§ 13. Таким образом, результаты огромного числа разнообразных генетических экспериментов показывают, что мутации удовлетворяют всем требованиям, которые могут быть предъявлены к эволюционному материалу. Мы можем, следовательно, утверждать, что элементарный эволюционный материал представлен у всех видов живых организмов известными нам по своей природе и свойствам мутациями. При этом мутации возникают ненаправленно и неадекватно среде, т. е. являются «неопределенными вариациями» в классическом дарвиновском смысле; они могут в самой разной степени и в разных направлениях влиять на самые различные признаки и свойства организмов, включая такие, как относительная жизнеспособность и плодовитость, вероятность скрещиваний с другими формами и т. д. Мутационный процесс у всех организмов спонтанно протекает в природных условиях, мутации содержатся в разных концентрациях во всех природных популяциях и принимают участие в историческом эволюционном процессе, служа материалом для возникновения подвидовых и видовых групп.

Элементарные факторы эволюции

§ 14. В предыдущих параграфах было показано, что мутации удовлетворяют всем требованиям, которые должны быть предъявлены к элементарному эволюционному материалу, представляют собой единственный известный тип элементарных наследственных изменений у всех живых организмов, а поэтому и являются элементарным материалом для процесса эволюции живых организмов на Земле. Однако для

того, чтобы из эволюционного материала могло сформироваться элементарное эволюционное явление, а затем и эволюционный процесс, необходимо воздействие на этот материал ряда факторов.

Исходя из всей суммы наших знаний о природе наследственности и изменчивости, о структуре природных популяций и о их динамике, мы выделяем четыре элементарных эволюционных фактора: а) мутационный процесс (именно процесс, а не возникающие мутации, являющиеся эволюционным материалом), б) популяционные волны, или «волны жизни», в) изоляцию, г) естественный отбор. Степень действия всех этих факторов варьирует и теоретически может быть выражена количественно. Количественную сторону действия эволюционных факторов мы в дальнейшем, для краткости, будем называть «давлением» того или иного фактора. Ниже будут отдельно описаны вышеперечисленные элементарные эволюционные факторы, и для каждого из них будет определено относительное положение в общей системе воздействий на формирование эволюционного процесса.

§ 15. Мутационный процесс. Возникающие у всех живых организмов мутации являются, как выше было показано, элементарным эволюционным материалом. Но их возникновение, извечно протекающий спонтанный мутационный процесс как таковой, является, конечно, постоянно действующим эволюционным фактором, создающим изменения генотипов. В зависимости от своей интенсивности, т. е. от общего процента возникающих мутаций на одно поколение данных организмов, он обладает тем или иным определенным давлением на популяцию. Различные ламаркистские и ортогенетические эволюционные высказывания, при переводе их туманных представлений на более строгий и ясный язык генетики, означают, что в этих высказываниях мутационному процессу приписывается исключительная или, во всяком случае, ведущая роль основного фактора, определяющего направление и характер эволюционного процесса.

Исходя из описанных в предыдущем разделе общих свойств эволюционного процесса, попробуем определить действительное положение мутационного процесса среди эволюционных факторов. Решающими являются два основных признака мутационного процесса: его ненаправленность и относительно низкое давление. Выше уже говорилось, что мутации являются «неопределенными вариациями» в классическом дарвиновском смысле. Уже по одному этому признаку мутационный процесс не может являться направляющим фактором, определяющим общие свойства и закономерности эволюционного процесса; для того, чтобы мутационный процесс был таковым, мутации должны были бы возникать направленно, телеологично, адекватно среде, адаптивно и в согласии с направлением эволюционного прогресса, а для этого должна была бы существовать совершенно немислимая обратная связь от последующих поколений к предыдущим. Кроме того, такой роли мутационного процесса противоречит и второй из его основных признаков: давление мутационного процесса слишком невелико и обычно перекрывается давлением остальных факторов. Это, в свою очередь, связано с определенной средней или модальной степенью стабильности

генетических структур, необходимой для протекания упорядоченного и закономерного эволюционного процесса. Таковой был бы невозможен в отсутствие достаточной стабильности генотипов и при их адекватной изменчивости, и вся картина жизни на Земле была бы другой: вместо стройной системы форм, отражающей этапы филогенеза, адаптации и эволюционного прогресса, живая пленка Земли представляла бы собою слабо дифференцированный кисель.

При адекватных реакциях мутационного процесса на среду и высокой лабильности генотипов не могли бы осуществляться и достаточные темпы эволюции; при значительной флюктуации условий существования изменение организмов на Земле в основном сводилось бы к флюктуирующему топтанию на месте. Общая, относительно высокая модальная степень стабильности генотипов, так же, как и ряд других свойств мутационного процесса, несомненно отрегулированы действием своего рода стабилизирующего отбора, постоянно действующего с самого начала эволюционного процесса на Земле. Конечно, ряд отдельных физических и химических факторов, как уже указывалось, может, по-видимому, действовать в известной степени селективно на мутационный процесс. Кроме того, в связи с эволюционным изменением видов изменяется также структура и изменчивость генотипов. В связи с изменением структуры генотипов и характера онтогенетической дифференцировки могут возникать известные из сравнительной генетики разные типы геномной, генетической и фенотипической «маскировки» и «де-маскировки» части мутаций, ведущие к соответственным изменениям и сдвигам в проявлении мутабельности у разных форм. Вышеупомянутые свойства мутабельности находят классическое общее отражение в явлении весьма высокой степени параллелизма наследственной изменчивости у близких видов и подвидов, убывающей по мере уменьшения степени филогенетического родства форм; это явление параллелизма наследственной изменчивости было подмечено еще Ч.Дарвиным и обобщено на основе обработки огромного материала Н.И.Вавиловым.

§ 16. Таким образом, мутационный процесс характеризуется случайностью, ненаправленностью или неопределенностью (в дарвиновском смысле) возникающих мутаций и относительно низким давлением; поэтому он не является направляющим фактором эволюции, не вызывает, как таковой, явлений дифференцировки или эволюционного прогресса, а служит лишь поставщиком эволюционного материала. Мутационный процесс, следовательно, является первым элементарным фактором эволюции, поставляющим элементарный эволюционный материал.

§ 17. Популяционные волны. Элементарной формой реального, исторического, группового существования особей вида в природе являются, как было указано ранее, популяции. У всех видов живых организмов число образующих популяции особей и занимаемые популяциями ареалы никогда не являются константными на долгий срок, а все время в большей или меньшей степени флюктуируют. Размах и частота этих количественных флюктуаций в разных популяциях и у разных групп живых организмов могут быть весьма различны, но абсолютно стабиль-

ных популяций не существует. Достаточно привести несколько примеров. Известны колоссальные колебания численности целого ряда насекомых (например, мух или комаров) в зависимости от сезона, или столь же большие изменения числа особей у ряда вредителей (насекомых или грызунов) в разные годы; в этих случаях отношения чисел особей в минимуме и максимуме численности могут превышать один к миллиону. У других организмов такие колебания численности, в зависимости от быстроты смены поколений и ряда экологических условий, могут быть более частыми или более редкими, а также выражаться в разной степени изменения числа особей.

Обычно колебания численности сопровождаются расширениями и сокращениями ареала популяций, а также, иногда, возникновением новых и исчезновением существовавших. Наблюдаются и сравнительно быстрые расширения общего видового ареала в результате миграций в одном или нескольких направлениях с образованием новых популяций или столь же быстрое сокращение видового ареала с исчезновением ряда популяций; при этих процессах отдельные популяции испытывают особенно много количественных флюктуаций. Впервые на большое эволюционное значение количественных флюктуаций всех популяций живых организмов указал С.С.Четвериков (1915), назвав их «волнами жизни»; с чисто практическими целями (стилистические соображения при переводе на ряд иностранных языков) мы предпочитаем называть их популяционными волнами.

Рассмотрим вкратце те воздействия, которым могут подвергаться популяции (с точки зрения их генотипического состава) под влиянием количественных флюктуаций. После резкого сокращения численности лишь небольшое число особей дает начало новой волне жизни. Это небольшое число особей, конечно, не может точно воспроизводить генотипическую смесь, характеризующую всю исходную популяцию. Из многих мутаций, содержавшихся в малых концентрациях и в гетерозиготном состоянии в исходной популяции, только лишь часть будет представлена среди особей, дающих начало новой волне жизни; эти мутации, совершенно случайно, скачком, повысят свою концентрацию в новой волне жизни и, тем самым, значительно повысят и свою вероятность пережить последующие волны жизни, а остальные также случайно, исчезнут из популяции. Следовательно, популяционные волны являются важнейшим фактором, прежде всего, случайной элиминации редких мутаций из популяций и, с другой стороны, столь же случайного резкого подъема их концентрации.

Этот чисто статистический процесс имеет громадное значение для «выведения мутаций на эволюционную арену»: те мутации, которые в результате такого случайного скачка достигли относительно высокой концентрации, во-первых, имеют повышенную вероятность на относительно долгий срок остаться в популяции (избежав случайной полной элиминации), а во-вторых, попадают под относительно быстрое действие положительного или отрицательного естественного отбора, который (при одинаковом давлении, определяемом биологической ценностью данного генотипа и популяционно-динамическими условиями)

действует весьма медленно при малых и весьма быстро при средних концентрациях данного генотипа в популяции. Кроме того, на восходящей ветви волны жизни в большей или меньшей степени понижается давление естественного отбора (в связи с прогрессивным увеличением числа особей и связанным с этим понижением остроты борьбы за существование), а на понижающейся ветви соответственно повышается. Наконец, флуктуации и изменения границ ареалов популяций, а также значительные флуктуации густоты населения, ставят часть особей в иные условия существования, изменяя тем самым давление и направление действия естественного отбора; последнее сказывается особенно сильно при длительных волнах жизни и при расширении видового ареала.

§ 18. Таким образом, популяционные волны являются вторым элементарным эволюционным фактором. Они так же, как и мутационный процесс, случайны и ненаправленны, в основном являясь тоже поставщиком эволюционного материала. Но, в отличие от мутационного процесса, они влияют не на возникновение самих мутаций, а на «выведение» их на эволюционную арену путем случайного повышения концентраций части из них в популяциях.

§ 19. Изоляция. Если бы каждый вид был представлен единой, весьма большой, в значительной мере панмиксической популяцией, то протекающие в такой популяции явления дифференцировки постоянно, частично или целиком нивелировались бы путем скрещивания и перемешивания; это весьма замедлило бы эволюционный процесс. Еще Дарвин, а за ним целый ряд других исследователей, обратили поэтому особое внимание на случаи действия ярко выраженной изоляции на формообразование; наиболее подробно изучалось формообразование фауны и флоры, наземной на островах, пресноводной в таких древних озерах, как Байкал и Танганьика, океанической литоральной у противоположных берегов континентов (например, у атлантических и пацифических побережий Америки), а также влияние длительной геологической изоляции таких материков, как Австралия и Южная Америка, на общий характер и оригинальные черты их фауны и флоры. Во всех этих случаях совершенно ясно видно огромное влияние длительной изоляции на процесс формообразования. Но и в малых масштабах, и в любой степени выраженности изоляция, т. е. нарушение полной панмиксии, имеет большое значение в качестве эволюционного фактора. Если между разными частями одной популяции или между разными популяциями возникают какие-либо механические или биологические «барьеры», снижающие в той или иной степени скрещивание или перемешивание особей, то в таких, хотя бы частично изолированных частях населения, повышается возможность независимого протекания разнонаправленных процессов естественного отбора или сохранения различий, обусловленных случайными явлениями, например, популяционными волнами. Степень изоляции, т. е. степень нарушения панмиксии, может варьировать от абсолютной до еле уловимой; в связи с этим в разных случаях можно говорить о различном давлении изоляции. Изоляция может быть обусловлена влия-

нием весьма различных как внешних, так и биологических причин. В связи с этим мы дадим здесь краткую, схематическую классификацию различных форм изоляции.

§ 20. Отдельных конкретных причин и форм той или иной степени изоляции между отдельными группами особей в пределах вида можно насчитать почти бесчисленное количество, но все они могут быть разбиты на две основные группы: а) территориальная, или механическая, изоляция и б) биологическая изоляция.

Территориальная, или механическая, изоляция включает в себя все случаи наличия или образования каких-либо внешних барьеров между частями популяции. Такими барьерами для сухопутных организмов могут являться, в зависимости от вида животных, растений и микроорганизмов, любые водные пространства и преграды, от ручейка до океана, а для водных организмов любые пространства суши, от узкой косы до континента. Такой же преградой могут быть любые, по тем или иным причинам незаселенные или слабо заселенные данным видом, пространства между популяциями, например, горные хребты и возвышенности – для равнинных, а равнины – для горных организмов, леса – для степных, а открытые пространства – для лесных видов, или любые пространства с отсутствием местообитаний или с худшими местообитаниями, благодаря чему образуются незаселенные или слабо заселенные особями данного вида участки между популяциями. По пространственным масштабам и по степени изоляционной эффективности (степени давления изоляции) территориально-механическая изоляция может варьировать в широчайших пределах, от абсолютной изоляции далеко удаленных частей дизъюнктивных, островных или озерных ареалов, до еле ощутимых преград, лишь незначительно снижающих панмиксию. Конечно, степень изоляции определяется не одной только выраженностью преграды, но и степенью мобильности и расселения особей каждого поколения; комбинацией того и другого будет определяться давление изоляции.

Биологическая изоляция заключается в снижении вероятности эффективного скрещивания особей, не обусловленного какими-либо внешними преградами. Отдельных конкретных форм биологической изоляции тоже может быть большое количество; но все они могут быть сведены к трем главным формам: а) экологическая, б) физиологическая и в) собственно генетическая изоляция.

Экологическая изоляция объединяет все те случаи, в которых разные особи какого-либо вида обладают пониженной вероятностью скрещивания в результате каких-либо экологических различий, например: разных сроков репродукции, разных гнездовых, нерестовых или вообще репродуктивных биотопов, связи с различными кормовыми растениями или эдафическими угодьями и т. д. В сущности, понижение вероятности скрещивания здесь также, в конечном счете, обусловлено разобщенностью особей в пространстве или во времени в течение репродукционного периода; но определяется она не внешне-механическими причинами, а инстинктами и биологическими особенностями самих организмов.



Физиологической изоляцией мы называем все случаи снижения вероятности скрещивания между разными особями и группами особей, связанные с пониженной вероятностью копуляции между ними, обусловленной снижением половой аттракции и изменением в копулятивных органах. При чистых формах

экологической и физиологической изоляции потомство при осуществившемся скрещивании получается совершенно нормальным и плодовитым; та или иная степень биологической изоляции определяется здесь, следовательно, лишь биологически обусловленным понижением вероятности скрещивания. Несомненно, в основе такой биологической обусловленности лежат, в конечном счете, генетические причины: генетические различия между формами, проявляющими ту или иную степень экологической или физиологической изоляции.

В отличие от вышеназванных, у собственно генетической формы изоляции решающее значение имеет не изменение вероятности копуляции, а снижение жизнеспособности или плодовитости гибридного потомства, получающегося в результате скрещиваний. У генетически хорошо изученных видов животных и растений показано, что та или иная степень генетической изоляции (от еле уловимой до абсолютной) может в разных случаях быть обусловлена различными комбинациями как генных, так хромосомных или геномных мутаций.

Все формы изоляции в эволюционном смысле действуют одинаково: благодаря длительному нарушению полной панмиксии и перемешивания повышают (пропорционально давлению изоляции) вероятность дивергенции изолированных частей популяции. Но, конечно, более важным, завершающим шагом является достижение высокой степени биологической и, в особенности, генетической изоляции; биологическая изоляция является уже трудно обратимой, а собственно генетическая (выраженная в достаточно сильной степени) является окончательной формой изоляции, создающей для соответствующих групп организмов в дальнейшем возможность в значительной мере автономного эволюционного развития, не нарушаемого нивелирующим перемешиванием.

§ 21. Таким образом, изоляция представлена двумя главными типами – территориально-механической и биологической изоляцией, из которых последний тип подразделяется на три основные формы: экологическую, физиологическую и собственно генетическую изоляцию. Все формы изоляции могут быть выражены в самой различной степени и, следовательно, могут оказывать разное давление на процессы, протекающие в популяциях, обуславливая повышение вероятности внутрипопуляционной и межпопуляционной дифференцировки организмов. Изоляция является третьим элементарным эволюционным фактором, в основном обуславливающим повышение вероятности возникновения

процессов филогенетической дифференцировки, а также ускоряющим их темпы.

§ 22. Естественный отбор. Рассмотренные нами до сих пор первые три элементарные факторы эволюции (мутационный процесс, популяционные волны и изоляция) могут в своем взаимодействии вызвать сформулированное нами выше элементарное эволюционное явление: изменение генотипического состава популяции. Под их воздействием возможно осуществление филогенетической дифференцировки, т.е. образование из одной исходной двух или более новых форм. Но совершенно невозможно только при их участии представить себе образование адаптаций и осуществление эволюционного прогресса. Этим объясняется и невозможность протекания эволюционного процесса в ранее сформулированной форме, а вместе с тем и образование стройной филогенетической системы организмов под влиянием лишь этих трех факторов. Гениальной заслугой Ч.Дарвина явилось открытие в природе фактора естественного отбора, который является основным двигателем, определяющим форму и направление протекающего на Земле эволюционного процесса. В истории естествознания открытие Ч.Дарвиным принципа борьбы за существование и естественного отбора сравнимо лишь с открытием И.Ньютоном принципа всемирного тяготения. В настоящее время, на основе современных знаний о природе и свойствах наследственной изменчивости, мы в значительно более конкретной и детальной форме можем оценить действие и давление естественного отбора. Естественному отбору посвящена огромная литература, и мы можем здесь ограничиться коротким рассмотрением возможных действий отбора, в связи со свойствами достаточно хорошо нам известного элементарного эволюционного материала.

§ 23. Ранее нами были рассмотрены главнейшие свойства мутаций как элементарного материала эволюции. При этом упоминалось, что мутации могут влиять и на все основные биологические свойства организмов, такие, как относительная жизнеспособность в разных условиях существования, плодовитость, вероятность скрещивания с другими формами и т. д. Особенно важным является то, что, как показывают результаты большого числа точных генетических опытов, большинство мутаций обладает плеiotропным действием, т. е. они влияют не на один, а на несколько признаков и свойств организма; мы знаем также, что каждый отдельный признак организма может изменяться под влиянием большого числа различных мутаций, обладающих подчас весьма различными комплексами прочих плеiotропных действий.

На степень проявления, форму выражения и общие биологические свойства каждой отдельной мутации могут влиять многие другие мутации; в частности, это касается относительной жизнеспособности и других общебиологических свойств организмов, содержащих те или иные мутации. В общей форме можно сказать, что большинство отдельных мутаций обладает различной относительной жизнеспособностью и различной выраженностью ряда признаков в разных условиях внешней и генотипической среды. Все эти свойства мутаций создают возможность чрезвычайно разнообразного и эффективного действия искусственно-

го отбора в селекции и безгранично дифференцированного, тонкого и мощного влияния естественного отбора на живые организмы в природе. При этом нет необходимости всегда несколько антропоморфно приписывать отборное значение каждому отдельному морфологическому или физиологическому признаку, так как оно может быть связано либо с определенной морфо-биологической комбинацией признаков, либо с плейотропным влиянием тех же мутаций на общую вероятность воспроизведения данной формы. С другой стороны, каждый отдельный признак, обладающий как таковой положительным отборным значением, может с помощью естественного отбора сравнительно быстро «отобрать себе» оптимальную генотипическую среду. Давление отбора, как и всех других факторов, может количественно быть весьма различным и по-разному действовать на гомозиготы и гетерозиготы.

Темпы действия отбора для разных пограничных случаев (при допущении определенных давлений отбора и других факторов) поддаются точному математическому расчету. При этом даже самые ничтожные давления отбора могут оказаться эффективными при достаточно длительной однозначной направленности на некоторые наиболее общие свойства живых организмов (например, такие, как формирование основного типа строения, некоторые свойства обмена веществ, механизм клеточного деления, общие свойства структуры и изменчивости генотипа и т. д.); однозначно направленный, стандартизирующий и стабилизирующий отбор, несомненно, действует в течение целых геологических периодов и эпох или даже с начала эволюции на Земле. Одним словом, мы сегодня на основе современных знаний о механизме наследственности и о природе наследственной изменчивости видим в естественном отборе еще значительно более могущественный и в то же время тонкий и дифференцированный фактор воздействия на живые организмы, чем это было возможно во времена Дарвина.

Кроме того, мы сейчас значительно яснее, чем прежде, представляем себе ту «помощь», которую оказывают естественному отбору другие, выше нами перечисленные элементарные эволюционные факторы, особенно популяционные волны и изоляция, создающие возможность значительного ускорения темпов действия отбора при формировании явлений адаптации и дифференцировки.

§ 24. Таким образом, естественный отбор является последним, четвертым, элементарным эволюционным фактором. Только он создает возможность протекания эволюционного процесса в той форме, в какой мы его наблюдаем на Земле; ибо только естественный отбор создает возможность образования адаптаций к условиям существования, истинной филогенетической и онтогенетической дифференцировки и основанного на всех этих явлениях эволюционного прогресса. Естественный отбор является, следовательно, четвертым и важнейшим элементарным эволюционным фактором, обуславливающим образование эволюционных адаптаций и дифференцировок и определяющим направление и основные закономерности эволюционного процесса.

Формирование элементарного эволюционного явления и видообразование

§ 25. Выше были кратко определены и описаны все основные элементарные составляющие эволюционного процесса. Теперь необходимо вкратце представить себе схему формирования элементарного эволюционного явления из элементарного эволюционного материала под влиянием элементарных эволюционных факторов и столь же кратко остановиться на характеристике видообразования как завершающего этапа микроэволюции.

§ 26. Мутационный процесс все время вносит генотипические изменения в популяции в виде постоянно и повторно возникающих различных мутаций. Но если бы вид был представлен единой, очень большой, константной популяцией, на которую не действовали бы никакие факторы, кроме мутационного процесса, то вскоре установилось бы некоторое равновесие в видовой популяции, лишь очень медленно сдвигаемое в зависимости от возможных сдвигов количественных соотношений возникновения различных форм мутаций. В общем, благодаря большому количеству леталей и мутаций с пониженной жизнеспособностью, вид постепенно вырождался бы. На самом же деле, как мы видели выше, общее население каждого вида разбито на большое число отдельных популяций ограниченной и часто относительно весьма небольшой численности; кроме того, все популяции количественно флюктуируют, иногда с очень большой амплитудой, а между популяциями и внутри более крупных из них имеются самые различные и в разной степени выраженные территориально-механические и биологические барьеры. Наконец, благодаря биологической неравноценности различных генотипов при каждой данной констелляции условий (и изменению их относительной жизнеспособности с изменением условий), а также свойственному всем видам живых организмов избыточному производству потомства (ведь у видов, за долгие сроки заметно не увеличивающих и не сокращающих численности особей, от каждой пары в каждом следующем поколении остается лишь 1 пара!), во всех популяциях всегда действует естественный отбор. При такой ситуации, элементарные эволюционные явления, т. е., согласно ранее данному определению, более или менее долгосрочные изменения генотипического состава отдельных популяций (по сравнению с соседними или исходными) неизбежно и повторно должны возникать в пределах каждого вида. Конечно, далеко не все из них будут морфологически достаточно выделяться, чтобы послужить материалом систематико-таксономического описания, и далеко не все будут прогрессивно и однозначно продолжать свою дифференцировку. В зависимости от степени изоляции и, особенно, от направления действия отбора, дальнейшая эволюционная судьба таких популяций, или частей популяции, будет весьма различна; некоторые выйдут на «большую эволюционную арену», другие же исчезнут, с течением времени растворившись в соседних популяциях. Одним словом, так же, как мутации являются материалом для формирования этих элементарных эволюционных явлений, так и эти последние служат своего

рода материалом (но уже в пределах не индивидуальной, а групповой изменчивости) для процесса эволюционной адаптации и дифференцировки. В формировании элементарных эволюционных явлений главную роль играют популяционные волны и изоляция, а в их дальнейшей судьбе решающую роль играет естественный отбор.

§ 27. Видообразование. Вся совокупность особей вида или более или менее значительная ее часть может претерпевать два основных типа изменений: во времени и в пространстве. Если возникают популяции с заметно лучшей приспособленностью к условиям существования, то при отсутствии сильно выраженных изолирующих барьеров (или при исчезновении таких барьеров с течением времени) они в значительной части ареала вида могут постепенно вытеснять исходные формы; такие процессы постепенного замещения «лучшими» формами «худших», с разной скоростью, в разных масштабах и сопровождаясь морфо-физиологическими дифференцировками разной степени выраженности, происходят у всех видов живых организмов. В этом и заключается всюду, но в разной степени и формах, протекающий процесс эволюционной адаптации.

Если адаптации не узко специализированы и если ареал вида не очень велик или в его пределах не возникает барьеров с достаточно сильным давлением изоляции, то такие процессы адаптации могут протекать без заметной дифференцировки исходной формы на две или несколько новых; в данном случае мы будем иметь дело с постепенным эволюционным изменением во времени. Чаще, однако, наблюдаются более узко локальные процессы адаптации и дифференцировки внутри вида, сопровождающиеся, при наличии достаточно выраженных изолирующих барьеров, образованием внутри вида географических или экологических рас или подвидов. Такое географо-экологическое формообразование может, как это считал и Ч.Дарвин, явиться важной ступенью на пути видообразования; дальнейшая судьба подвидовых форм зависит от их биологической и географо-геологической истории и может быть весьма разнообразной. Во всяком случае, для разделения исходного вида на два или несколько новых необходимо образование практически полной биологической изоляции между соответствующими подвидовыми формами; после этого их дальнейшие судьбы, в том числе и заселение тех или иных ареалов, становятся уже в значительной мере независимыми друг от друга. Пути же и формы достижения высоких степеней биологической изоляции могут быть весьма различны. В целом ряде случаев ей, несомненно, предшествует территориально-механическая изоляция в той или иной степени, т. е. формирование достаточно выраженной биологической изоляции идет через географо-экологическую изменчивость; возможно, по-видимому, и самостоятельное развитие высоких степеней биологической изоляции внутри населения подвида или вида, с участием лишь «обычных» слабых форм межпопуляционной или внутривидовой территориально-механической изоляции.

§ 28. Таким образом, видообразование, начинаясь с формирования какой-либо внутривидовой группы из элементарного эволюционного явления, может идти различными путями, в зависимости от исторической судьбы видовых популяций и населяемых ими пространств.

Но большинство различных путей видообразования может быть сведено к двум основным типам: географическому, идущему через образование все более дифференцированных географических подвидов, и негеографическому, или биологическому, идущему через образование внутри подвидового или видового ареала биологически изолированной формы. В основе первого типа лежат адаптации к локальным географическим условиям и постепенное развитие достаточно выраженной биологической изоляции в результате длительной территориально-механической; в основе второго типа лежит локальное образование биологически изолированной группы особей или популяций, в которых под действием естественного отбора образуются специальные экологические адаптации, облегчающие прогрессивное усиление степени биологической изоляции новой формы от исходной и независимое расселение ее.

§ 29. Каково же значение видообразования в эволюции? Выше было дано точное определение понятия вида; в согласии с этим определением главным и основным признаком вида является практически полная или почти полная биологическая изоляция в природных условиях от всех других таких же видов. В этом и заключается первенствующее значение видообразования среди этапов эволюционной филогенетической дифференцировки. Прекращение скрещивания и перемешивания с соседними формами позволяет возникающему новому виду идти в дальнейшем в значительной мере самостоятельными путями. Одним из важнейших таких путей является вступление в межвидовую конкуренцию с близкими формами, открывающую новые возможности и направления в действии естественного отбора. Благодаря несмешиваемости с особями других видов новый вид может начать освоение новых экологических ниш и выработку новых специализированных адаптаций (включая такие удивительные, как мимикрия и миметизм) без того, чтобы эти процессы замедлялись нивелирующими скрещиваниями и перемешиваниями. Видообразование ведет к повышению общей пластичности соответствующей более крупной филогенетической группы (рода, семейства); в связи с этим видообразование увеличивает общую интенсивность использования организмами поверхности Земли, повышая степень дифференцированности биомассы в биосфере. Конечно, полное прекращение скрещиваемости с другими видами сокращает вариационные возможности, исключая большое количество возможных перекомбинаций наследственных признаков и свойств, возникающих в результате расщепления после скрещиваний разных форм друг с другом. Но скрещивания между достаточно удаленными формами происходят до достижения полной биологической изоляции в природе, особенно часто это имеет место у растений; в связи с этим наблюдается возникновение и расселение подвидов (а у растений, может быть, и видов) явно гибридного происхождения. Однако видообразующее значение гибридизации отдаленных форм в природе часто сильно преувеличивается. По-видимому, происходящее в результате скрещивания и расщепления разрушение форм, образовавшихся под длительным влиянием естественного отбора и хорошо адаптированных к условиям существования, в большинстве случа-

ев оказывается биологически невыгодным; этим, вероятно, объясняется наличие сравнительно узких гибридных переходных зон у границы ареалов многих хорошо дифференцированных подвидов. Наконец, этим же, по-видимому, можно объяснить относительно длительное существование (а иногда и очень долгое) видов и подвидов в фенотипически почти неизменной форме, несмотря на сравнительно большую изменчивость и гетерозиготность популяций; стабилизирующий отбор поддерживает сохранение создавшейся исторически (под влиянием других форм естественного отбора) благоприятной комбинации признаков и свойств, частичные изменения которой могут оказаться менее выгодными для вида, чем сохранение уже достигнутого гармоничного типа организации. Конечно, так же, как и пути видообразования, судьба и эволюционное значение продуктов отдаленной гибридизации в природе могут, в отдельных случаях, быть весьма различными. Видообразование, являясь важнейшим этапом эволюционной дифференцировки, может в то же время быть принято конечным, завершающим звеном в цепи собственно микроэволюционных процессов.

Заключение

§ 30. Ч.Дарвин, открыв и сформулировав принцип естественного отбора, положил основание естественно-исторической теории процесса эволюции живых организмов на Земле. В течение первых 60 лет после появления классического труда Ч.Дарвина научное изучение эволюционного процесса в основном сводилось к сравнительным морфо-физиологическим, эмбриологическим, биогеографическим и палеонтологическим исследованиям, к их трактовке с эволюционно-дарвинистической точки зрения и к установлению, в результате таких исследований, общих филогенетических схем, крупных этапов и явлений эволюционного процесса и к выяснению основных феноменологических закономерностей эволюции; это направление может быть названо макроэволюционным. В настоящее время, благодаря блестящему развитию экспериментальной генетики за последние пятьдесят лет и связанному с ним обогащению наших знаний о природе наследственности и изменчивости, стало возможным изучение микроэволюции. Задачей этого направления исследований является установление и строгое определение понятий об элементарных явлениях, лежащих в основе эволюционного процесса, и изучение конкретных механизмов видообразования. Выше были сформулированы понятия эволюционного процесса, элементарного эволюционного явления, популяции и вида, выяснена природа элементарного эволюционного материала, каковым являются мутации, установлено наличие и показано действие четырех элементарных эволюционных факторов: мутационного процесса, популяционных волн, изоляции и естественного отбора. Наконец, была дана самая общая схема формирования элементарного эволюционного явления под влиянием действия различных факторов на эволюционный материал, а также описаны основные, наиболее вероятные механизмы видообразования.

§ 31. Изучение микроэволюции возникло около 30 лет тому назад в результате возрождения активного интереса к проблеме эволюции у ряда экспериментальных генетиков, после некоторого периода разобщения основных русел развития классического эволюционного учения и новой науки – генетики. Благодаря интенсивной экспериментальной и теоретической работе в быстро развивающихся дисциплинах эволюционной и популяционной генетики, границы и основное содержание учения о микроэволюции уже вполне определились. В настоящее время можно утверждать, что теоретические достижения в этой области (формулировка и определение основных понятий, выяснение генетических процессов, протекающих в популяции, теоретический анализ возможных механизмов формообразования, точное изучение свойств эволюционного материала и относительной роли различных эволюционных факторов и т. д.) значительно опережают практические приложения в области конкретной интерпретации эволюционных явлений и закономерностей с современных теоретических позиций. До сих пор еще в ряде случаев процветает «теоретизирование» на эволюционные темы, совершенно не считающееся с хорошо изученными и точно сформулированными фактами и теоретическими положениями генетики и учения о микроэволюции; при этом, конечно, возникают вместо естественно-исторических теорий лишь совершенно необязательные, а подчас и фантастические высказывания. Объясняется это тем, что, с одной стороны, у массы биологов разных специальностей, владеющих материалом систематики, морфологии, физиологии, экологии, биогеографии и палентологии различных групп живых организмов, явно не хватает хотя бы элементарных сведений о достижениях современной генетики и учения о микроэволюции. С другой стороны, многим биологам, в связи с отсутствием должной тренировки в области точного физико-математического мышления, свойственно непонимание различий между строгими определениями и расплывчатыми представлениями, между элементарными и производными явлениями, между точно установленными закономерностями и случайным комплексом наблюдений, между строгим построением общеобязательных естественно-исторических теорий и высказыванием субъективных, основанных на ряде произвольных допущений, взглядов. Однако рядом крупных эволюционистов созданы уже сводни, объединяющие результаты классических исследований макроэволюции с современными достижениями учения о микроэволюции.

§ 32. Дальнейшее успешное развитие исследований в области микроэволюции и всего современного эволюционного учения требует значительного расширения экспериментальных и теоретических работ, а главное – действенной кооперации между специалистами разных областей науки. Для углубления наших представлений о микроэволюционных механизмах необходимо сконцентрировать внимание экспериментальных генетиков на проблемах эволюционной и популяционной генетики, с вовлечением в эксперимент возможно большего числа удобных объектов исследования. Столь же необходимо значительно усилить, расширить и уточнить работы по внутривидовой

систематике, биогеографии и экологии различных видов растений и животных; при планировании таких работ нужно тщательно выбирать подходящие объекты, позволяющие сбор и обработку возможно большего материала, а также исходить из разумных теоретических точек зрения, с применением такой методики, которая позволит максимально использовать результаты для эволюционных теоретических обобщений. Особенное внимание необходимо уделить строгому и точному количественному изучению популяционной и биоценотической динамики. Большой интерес и почти неограниченные возможности представляет количественное изучение полиморфизма, а также внутривидовых и межвидовых корреляций; на этой основе возможно получение обоснованных суждений о различных формах и давлении отбора в популяциях. На удобных объектах (видах, легко поддающихся наблюдению и сборам в массовых количествах, с рядом хорошо варьирующих морфологических признаков) необходимо проводить обширные монографические исследования по феногеографии, а по мере генетического анализа соответствующих признаков – и по геогеографии. Экологами может быть собран интереснейший материал по давлению различных форм межвидовой и внутривидовой изоляции.

Все эти полевые и лабораторные исследования должны увязываться с теоретическими представлениями о механизмах микроэволюционного процесса. Кроме того, чрезвычайно важным является изучение темпов внутривидового и межвидового формообразования путем тщательного количественного изучения степени дивергенции изолированных форм в связи с абсолютной хронологией геологического возраста их местообитаний. Для количественного выражения морфологических различий между соответствующими формами могут быть использованы биометрические методы, например, вычисление коэффициентов дивергенции; в качестве же материала особенный интерес представляют некоторые озерные и островные формы, а также ряд видов из описанных в классических работах Л.С.Берга биполярных и амфибореальных фаунистических и флористических комплексов. В области изучения макроэволюции в значительно большей степени и в более строгой форме должны, для теоретической интерпретации описываемых явлений, этапов и закономерностей, привлекаться современные точки зрения, в особенности современное представление о возможностях действия естественного отбора в совокупности с остальными элементарными эволюционными факторами. Наконец, как уже указывалось во «Введении», весьма ценным было бы усиление теоретической работы в области эволюционного учения путем привлечения математиков для точной логико-математической формулировки элементарных явлений и для дальнейшей разработки методов математического анализа микроэволюционных процессов.

§ 33. В заключение необходимо подчеркнуть, что настоящая краткая сводка наших представлений об элементарных явлениях и процессах микроэволюции сознательно выдержана в афористически-аксиоматическом стиле, без приведения всего обширного фактического мате-

риала. Не приводились даже конкретные примеры, иллюстрирующие те или иные положения, так как основной задачей этого сообщения является описание логического остова основных понятий и формулировок, лежащих в основе современного учения о микроэволюции. Фактический материал и многочисленные конкретные примеры можно извлечь из специальных сводок Ф.Г.Добржанского, Майра, Мёллера, Мельхерса, Рента, Шваница, Штуббе, Тимофеева-Ресовского и И.И.Шмальгаузена. Настоящее же сообщение представляет собою лишь краткое и схематическое обобщение материала.

Лаборатория биофизики Уральского филиала Академии наук СССР, Свердловск.

Н.В.Тимофеев-Ресовский: Биосфера и человечество¹

Среди большого числа современных проблем научно-технического характера, которыми эпоха наша весьма богата, есть одна комплексная проблема, решение которой является задачей всего естествознания, включая математику, и значение которой до сих пор большинством людей недостаточно осознано. Об этой проблеме вкратце идет речь в этой статье.

К двухтысячному году нас будет примерно 7 миллиардов, а через сто лет ожидается цифра населения где-то между двадцатью и тридцатью миллиардами. Но дело не в цифре народонаселения как таковой. Места на Земле и для тридцати миллиардов людей достаточно, и для пятидесяти, и даже для большего числа. Но вот другой аспект проблемы важен: экономисты и ученые-естественники на основе наших современных научных знаний примерно оценили, что при достаточно хорошей организации хозяйства Земля может прокормить и снабдить другими видами сырья около десяти-двенадцати миллиардов людей. Из этого следует, что через 100 лет примерно половине народонаселения Земли будет не хватать не только пищи, но и целого ряда других видов биологического сырья, необходимого, как все знают, для самых разнообразных отраслей химической и другой промышленности.

А теперь попробуем поставить эту проблему иначе, отнюдь не в утопически-фантастическом плане, а на основе того, что мы сегодня можем предвидеть, то есть на основе конкретных научных знаний в области, в первую очередь, биологии и целого ряда других дисциплин, включая математику. Я должен напомнить, что Земля наша является живой планетой, то есть планетой, на которой развивалась грандиозная по своему своеобразию, разнообразию, да и, как мы сейчас увидим, по общей массе жизнь.

Общая масса живых организмов или общая биомасса Земли примерно составляет около десяти в шестнадцатой степени тонн. По сравнению с общей массой Земли это не очень много, но, конечно, это огромная масса вещества. Живые организмы постоянно рождаются и отмирают,

¹ Краткое изложение лекций, прочитанных Н.В.Тимофеевым-Ресовским в 1960-е–1970-е годы. Цит. по Химия и жизнь, № 7, 1987. – с. 20–25.; а также Н.В.Тимофеев-Ресовский. Избранные труды / под ред. акад. О.Г.Газенко и акад. РАМН В.И.Иванова. – М.: Медицина, 1996. с. 194–201.

в них протекают процессы обмена веществ, следовательно, в отличие от косного вещества, они представляют собой огромный химический завод, превращающий огромные массы вещества и энергии на поверхности нашей планеты.

В этом первое, может быть, самое важное свойство биосферы. Биосфера является той пленкой, которая превращает определенную часть космической (в основном солнечной) энергии, поступающей на Землю, в ценное высокомолекулярное органическое вещество, является открытой термодинамической системой. В нее поступает энергия извне, из космоса, в основном это солнечная энергия. В процессе эволюции живые организмы на Земле создали две большие основные группы: организмы автотрофы, способные на основе поглощаемой ими солнечной энергии (например, зеленые растения – с помощью фотосинтеза, а ряд микроорганизмов – с помощью хемосинтеза) из неорганического вещества создавать органическое вещество, из малых молекул строить большие молекулы; другая группа организмов – гетеротрофы, к которым относимся и мы, может жить, существовать и питаться лишь на основе первичных продуцентов, как их часто называют, организмов автотрофов, о которых я только что говорил. Таким образом, автотрофы непосредственно используют поступающую на Землю солнечную энергию, создают органическое вещество, а все остальные организмы – гетеротрофы; животные, очень небольшая часть растений, часть микроорганизмов и мы, люди, живем уже на счет или за счет того органического вещества, которое создано автотрофами.

Следовательно, мы имеем энергетический вход в биосферу в форме солнечной энергии. В громадной биомассе биосферы протекают процессы обмена веществ, одни организмы отмирают, другие нарождаются, они питаются друг другом, продуктами друг друга и так далее. Происходит огромный вечный, постоянно работающий биологический круговорот биосферы; целый ряд веществ, форм энергии постоянно циркулируют в этом большом круговороте биосферы. И, наконец, из этого круговорота есть выход. Живые организмы не образуют идеально замкнутого биосферного круговорота. Часть органического вещества поступает в почву, на дно водоемов, в водные растворы, используется микроорганизмами-минерализаторами, которые, используя эти органические остатки, разлагают их до простых неорганических солей, растворяющихся в воде, и поступают в сток, который, в конечном счете, кончается в мировом океане. И вот эти продукты минерализации отмирающего органического вещества, неиспользованные в биологическом круговороте биосферы, образуют, осаждаясь из водных растворов, осадочные, или вторичные, горные породы, мощным слоем покрывающие лик Земли. Другими словами, из живого круговорота биосферы для части вещества и энергии есть выход, так сказать, в геологию, путем формирования вторичных осадочных горных пород. Таково общее представление о биосфере. Энергетический вход в виде солнечной энергии, большой биосферный круговорот и выход из него в геологию, в осадочные горные породы.

В связи с нашей проблемой, с той проблемой, которую я вначале сформулировал так: как же быть со все нарастающей численностью

людей на Земле, возникает вопрос: что может этот большой биологический круговорот в биосфере давать людям? Эту проблему можно рассмотреть по трем основным пунктам или местам только что описанной мною биосферы: 1) на энергетическом входе: 2) в биологическом круговороте биосферы и 3) на выходе из биологического круговорота в геологию.

1. Начнем с энергетического входа. На поверхность Земли падает определенное количество солнечной энергии. Конечно, сработать биологически может только та часть этой солнечной энергии, которая поглощается организмами автотрофами, в основном зелеными растениями, способными к фотосинтезу. Так вот из всей падающей на Землю солнечной энергии лишь определенный процент, точно это посчитать не так-то легко, скажем, примерно от трех до восьми процентов падающей на Землю солнечной энергии поглощается зелеными растениями. Из поглощенной энергии не вся идет на фотосинтез. Как и в технике, в живой природе мы можем говорить о КПД – о коэффициенте полезного действия, то есть лишь часть поглощенной зелеными растениями энергии используется растениями в фотосинтезе. Процент поглощенной солнечной энергии, используемой растениями на фотосинтез, составляет приблизительно 2-8%. При этом очень существенно заметить, что разные виды и группы растений обладают разным КПД. Уже на входе человечество может кое-что сделать для того, чтобы растительность поглощала больше поступающей на Землю солнечной энергии, а для этого необходимо повысить плотность зеленого покрова Земли. Пока мы, люди, в своей хозяйственной, промышленной деятельности и в быту скорее сокращаем эту плотность зеленого покрова Земли, небрежно обращаясь с лесами, лугами, полями, строительными площадками. Недостаточно озеленяя пустыни, степи, мы снижаем плотность зеленого покрова. Но как раз современная техника и уровень современной промышленности теоретически позволяют нам проделать обратную работу, то есть повышать всемерно на всех пригодных для этого площадях земной поверхности и в водоемах, особенно пресноводных, плотность зеленого покрова. Эта оптимально повышенная плотность зеленого покрова повысит процент поглощенной растениями солнечной энергии; причем повысить его, как показывают расчеты, можно минимум в полтора, может быть, даже и в два раза, и тем самым удастся повысить биологическую производительность Земли.

Выше было сказано, что коэффициенты полезного действия (КПД) разных видов растений могут быть очень различны, варьируя от двух до восьми, а, может быть, у ряда форм растений и более процентов; следовательно, здесь открывается для человечества еще одна возможность: разумно, конечно, на основе предварительного точного изучения КПД различных видов растений специалистами-физиологами стараться повысить процент участия в растительных сообществах, покрывающих Землю, растений с наивысшим, а не наименьшим КПД. Этим опять-таки можно на какую-то цифру (в полтора раза или меньше, или больше) повысить уже тот процент солнечной энергии, который усваивается

растениями и через фотосинтез растений ведет к производству органического вещества на Земле.

Значит, уже на входе в биосферу, на энергетическом входе, можно выиграть, ну скажем, фактор-2, то есть повысить биологическую производительность Земли в два раза. Напомню, это то, что нам совершенно необходимо через сто лет.

2. Теперь перейдем к основному большому круговороту биосферы. Тут опять-таки мы, люди, хозяйствуем пока что очень небрежно, мы уничтожаем или подрываем воспроизводимые запасы животных и растений на нашей планете, мы небрежно и неумно часто используем промышленные запасы лесов, зверей, рыб и так далее. Здесь только путем рационализации использования «дикой» живой природы можно сделать очень много. При общем повышении плотности зеленого покрова Земли легко будет повысить плотность и животного населения Земли, которое в конечном счете питается растительным покровом, прямо или косвенно. Путем точного изучения воспроизведения масс растительности, воспроизведения запасов полезных человеку животных, пушных зверей, копытных, морских зверей, птиц, рыб и целого ряда беспозвоночных, особенно в океане, мы сможем резко повысить полезную для человека продуктивность этого гигантского круговорота в биосфере. Но мы можем и мы на пути к этому – повысить и продуктивность сельскохозяйственных культур, культурных растений и домашних животных. Ведь как раз за последнее десятилетие а генетике, науке о наследственности, мы все глубже проникаем в структуру и работу гено типа, наследственного кода информации, передаваемого от поколения к поколению в живой природе.

Когда мы будем знать более или менее точно структуру и работу этих генотипов, мы сможем резко повысить эффективность и ускорить селекцию сельскохозяйственных культур – культурных растений и домашних животных с целью резкого повышения их производительности, полезной для человека. Ведь не следует забывать, что большинство сейчас используемых культурных растений и домашних животных – продукт одомашнивания, окультуривания, приручения и высева их около своих жилищ нашими далекими полудикими предками. Из почти трех миллионов видов животных, растений и микроорганизмов, населяющих Землю, человек может извлечь целый ряд видов, вероятно, намного более полезных ему и более высокопродуктивных, чем те, которые он использует сейчас. Поэтому: в большом биосферном круговороте человек на основании уже сейчас предвидимых научных возможностей может получить в два, три, а может быть, и большее число раз больше продукции полезных для себя веществ, чем он получает сегодня. В Японии используется уже сейчас более 20 видов водорослей для пищевых и кормовых целей, постоянно растет использование беспозвоночных, населяющих мировой океан, вводятся в культуру новые виды растений, а иногда и животных. Теперь вспомните, если мы на энергетическом входе сможем получить фактор-2, т.е. за счет увеличения процента поглощаемой растениями солнечной энергии и повышения среднего КПД растения можем увеличить продуктивность, скажем, в 2 раза, да

на большом биосферном круговороте повысить ее еще в 3–4 раза, два на три-четыре, получается в 6–8 раз, т.е. мы можем в 6–8 раз повысить продуктивность биосферы Земли. И еще раз повторяю, это все на основании того, что научно уже сейчас понятно и возможно.

Есть еще одна очень важная, но нерешенная биологическая проблема. Дело в том, что Земля наша всюду и всегда населена более или менее сложными комплексами многих видов живых организмов, сложными сообществами или, как биологи называют их, биоценозами. Так вот мы до сих пор не знаем, почему в течение долгого времени (большого числа поколений живых организмов) такие сложные сообщества, если человек их не подрывает, не портит, не видоизменяет, способны находиться в состоянии равновесия между составляющими их видами.

Почему это так? Мы, положим, знаем. Потому что вся эволюция на Земле проходила в приспособлении живых организмов не только к неживой внешней среде, но и друг к другу, так сказать, в результате эволюции организмы оказываются хорошо «притертыми» друг к другу. Поэтому причина возникновения такого равновесия нам понятна. Но механизмы, управляющие такими равновесными системами, нам пока неизвестны. И вот одной из задач новой нашей советской дисциплины – биогеоценологии, созданной недавно скончавшимся крупнейшим и старейшим нашим биологом академиком В.Н.Сукачевым, и является точное изучение отдельных местных, так сказать, биогеоценологических круговоротов, в сумме составляющих общий круговорот веществ в биосфере, и изучение условий и закономерностей, создающих равновесное состояние, а также условий и воздействий, нарушающих эти равновесия.

Человеку ведь, переделывая, улучшая сообщество в живом покрове Земли, придется делать это, не нарушая равновесия, а так, чтобы переводить сообщества живых организмов в разных местах из одного, менее выгодного для человека и менее продуктивного, в более выгодное и более продуктивное равновесное состояние.

Что значит нарушить равновесие? Мы уже знаем. Вспомните общеизвестный пример: завезение кроликов в Австралию. На новом месте в Австралии у кроликов не оказалось естественных врагов – хищников и паразитов. Они размножились в таких количествах, что стали в Австралии национальным бедствием. И со времени их завезения (XIX в.) по настоящее время затрачены сотни миллионов, если не миллиарды долларов на борьбу с кроликами, которая достигла эффективности лишь в самое последнее время, за последние 2–2,5 десятилетия. Когда англичане в Новую Зеландию и Австралию пожелали завезти свои знаменитые английские розы, оказалось, что на новом месте розы съедались начисто за один сезон тлями. Выяснилось, что у тли, завезенной вместе с розами, на новом месте опять-таки нет естественных врагов. Равновесие было восстановлено лишь тогда, когда из Европы завезли жучков – божьих коровок, которые являются основными врагами тли, и тогда восстановилось равновесие, стали расти розы, розы ела тля, а тлю стали есть божьи коровки, которых опять-таки держали в приличных пределах численности разные птички, которые клевали божьих коровок,

восстанавливая равновесие в розарии. Я привел два примера, но таких примеров можно привести сотни, сотни и сотни.

Следовательно, когда человек разрешит проблему равновесия в живой природе, он из биосферного круговорота сможет извлечь еще больше, потому что он тогда действительно сознательно, научно, на рациональных основах сможет в свою пользу и по своему усмотрению изменять и улучшать биологические сообщества, населяющие Землю. Если из этого возникнет возможность еще в 1,5 раза увеличить производительность биосферы, то мы уже получим вместе с предыдущими возможностями более чем 10-кратное увеличение биологической продуктивности Земли.

3. И, наконец, последний, третий пункт – выход из биосферы. Сейчас мы знаем, что в ряде мест на Земле, на дне некоторых озер вместо ила, который минерализуется живыми организмами до растворимых неорганических солей, постепенно образуется сапропель, чрезвычайно интересное и ценное органическое вещество, состоящее в основном из углеводов, белков и жиров. Этот сапропель уже сейчас используют люди. Японцы, например, высшие сорта его превращают в пищевые вещества, следующие более низкие сорта – в кормовой материал для скота, а самые низкие сорта сапропеля употребляют в качестве органических удобрений. У нас сапропель тоже уже употребляется, например, в кондитерской промышленности в качестве заменителя желатина и агара. Но употребляется он пока людьми в очень незначительном количестве. Так вот дело не в сапропеле как таковом, а гораздо в большем, в будущем на выходах из большого биосферного круговорота будут сидеть инженеры-биотехники, задачей которых будет не допускать деградации вещества, выходящего из большого круговорота биосферы, до состояния малоценных мелких молекул, неорганических солей, в конечном счете какой-нибудь известки, получаемой из известняков, образующихся в виде осадочных горных пород в океанах и морях. Эти инженеры-биотехники будут ловить выходящие из круговорота биосферы вещества в формах значительно более ценных, больших органических молекул углеводов, белков и жиров, бесконечно более полезных людям. Это третий пункт, в котором люди смогут повысить продуктивность Земли.

Я начал с пессимистической констатации соотношения очень быстро прироста народонаселения земного шара и естественной ограниченности биологических запасов на Земле. Однако, рассмотрев то, что происходит в биосфере, и то, что мы уже знаем благодаря работам наших крупнейших ученых Вернадского, Сукачева и ряда других, мы приходим к оптимистическому прогнозу: не в 2, а в 10 с лишним раз человек может повысить продуктивность Земли, не подорвав производительных сил ее биосферы.

Наконец, я хочу указать на следующее: мы привыкли рассуждать о биологической производительности Земли преимущественно с точки зрения пищевых ресурсов для нас самих. Но ведь биосфера Земли – это гигантская живая фабрика, преобразующая энергию и вещество на поверхности нашей планеты – формирует и равновесный состав атмосферы.

ры, и состав растворов в природных водах, а через атмосферу – энергетику нашей планеты. Она же влияет и на климат. Вспомним огромную роль в круговороте влаги на земном шаре, испарения воды растительностью, растительным покровом Земли. Следовательно, биосфера Земли формирует все окружение человека. И небрежное отношение к ней, подрыв ее правильной работы будут означать не только подрыв пищевых ресурсов людей и целого ряда нужного людям промышленного сырья, но и подрыв газового и водного окружения людей. В конечном счете люди без биосферы или с плохо работающей биосферой не смогут вообще существовать на Земле.

Таким образом, это действительно проблема номер один и проблема срочная. Нам необходимо уже сейчас бросать все научные силы на ее решение. Для этого нужно точно инвентаризовать наше живое окружение, в чем мы тоже сильно отстали. Нужна большая работа зоологов, ботаников, гидробиологов, которые бы точно и хотя бы полуколичественно инвентаризовали виды растений, животных, микроорганизмов, населяющих разные территории и акватории, разные регионы нашей планеты, в первую очередь обширного нашего отечества. Нужны физиологи, биохимики, биофизики, генетики, которые бы изучили интимные, глубинные механизмы жизни, которые позволили бы селекционерам, сельским хозяйствам, биотехникам, промысловикам рационально, полно и намного богаче, чем сейчас, использовать живые ресурсы Земли.

Наконец, проблема равновесия, о которой я упоминал, это проблема математиков и кибернетиков, без их участия ее не разрешить. А как я уже говорил, ее разрешение поможет людям разумно изменить свое живое окружение. Вот приблизительно то, что каждый должен знать и постоянно обдумывать в отношении той проблемы, которую я поставил вначале. Не следует забывать, что людям ее решать придется, хотя бы они этого или нет. И ведь жизнь на земном шаре, человеческая жизнь, пока протекает не очень мирно, поэтому, несомненно, будет в ближайшее время еще существовать соревнование, конкуренция разных стран, континентов, больших регионов Земли. И нам в этой конкуренции отставать нельзя. Наоборот, вся история естествознания, русского естествознания XIX и XX веков, дает возможность именно нам, советским ученым, эффективнее других, целостнее и рациональнее приступить к изучению научных основ этой большой проблемы – проблемы «биосферы и человечества».

ГЛАВА 4. ВОСПОМИНАНИЯ УРАЛЬСКИХ УЧЕНЫХ

Н.В.Куликов¹

В душе моей²

«Самые сложные проблемы он излагал как нельзя просто. Я давно заметил, что тот, кто хоть раз слышал выступления Н.В., запомнил его идеи если не навсегда, то надолго. Он умел врезаться в память остротой простоты».

Даниил Александрович Гранин

Встреча Учителя

Это было весной 1954-го еще до Миассово, в закрытом Снежинске (п/я 0215), куда я приехал к жене (она радиобиолог, работала в отделе Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского с 1951 года). Пару месяцев я был без работы. Как-то шел на рыбалку и встретил спешащего с обеда Николая Владимировича. Он знал меня в лицо, я его – тем более, все-таки шеф моей жены! Поприветствовал его. Он остановился, увидел мои снасти и спросил:

- А вы знаете научное определение удочки?
- Нет.
- На одном конце червяк, на другом – дурак. А вы сильно торопитесь?
- Нет.
- Не возражаете зайти ко мне?

Я, конечно, согласился. Он жил с женой Еленой Александровной, сыном Андреем и невесткой. Устроил чай, достал бутылку коньяку и коробку конфет. И так мы просидели с ним до часу или двух ночи.

Он расспрашивал, где я учился. Рассказывал, чем занимается его отдел – об изучении биологического воздействия ионизирующего излучения на растения и животных. А в конце разговора спросил:

- Хотите у меня работать?

И пообещал взять меня лаборантом:

- На хлеб заработаете, а на масло – зависит от вас.

¹ Куликов Николай Васильевич (1929–2000), радиобиолог, специалист по радиационной экологии, доктор биол. наук (1972), профессор (1982), ученик и преемник Н.В.Тимофеева-Ресовского на Урале

² Воспоминания Н.В.Куликова частично опубликованы в статьях: Защита Тимофеева-Ресовского // Наука Урала. – 1993. – № 21. – С. 4.; Как строили «Миассово» // Наука Урала. – 1993. – № 25–26. – С. 5; Продолжая дело «Зубра» // Наука Урала. – 1994. – № 7. – С. 6; Пятница (Заречный). – 1994. – 3 июня. – № 22.



Н.В.Куликов и Н.В.Тимофеев-Ресовский

Затем принес мне несколько книжек по «меченым» атомам:
– Знакомьтесь, а я вам сообщу, как оформляться.

Пока я штудировал литературу, пришло разрешение устраиваться на работу. Так я попал к Ресовскому.

Переезд на биостанцию «Миассово»

Распоряжением СМ СССР № 3658-Зс от 29 апреля 1955 года и Президиума Академии наук СССР № 099-944 от 19 мая 1955 года Лаборатория биофизики Предприятия п/я 0215 Министерства среднего машиностроения в полном составе, со всем своим штатным расписанием и своим лабораторным оборудованием была переведена из Челябинской области (г. Снежинск) в Уральский филиал Академии наук и включена в структуру Института биологии (ныне Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург). Лабораторию биофизики в те годы возглавлял Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский, а Институт биологии Станислав Семёнович Шварц.

Костяк коллектива этой лаборатории был сразу размещён в г. Свердловске, а нас, в те годы очень молодых, только начинающих путь в науке сотрудников, численностью восемь человек, направили в Ильменский заповедник Челябинской области, в район существующего поныне кордона «Миассово» (по одноименному названию живописного озера, на берегу которого находится этот кордон). Рядом с кордоном размещалось весьма запущенное и захламлённое двухэтажное деревянное здание на каменном фундаменте, которое должно было со временем стать лабораторным корпусом биологической станции «Миассово» Лаборатории биофизики Института биологии УФАН, не раз упоминавшейся в известной книге Д.Гранина «Зубр», посвящённой жизнеописанию Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского.

В течение апреля-июля 1955 года в район кордона «Миассово» на расстояние порядка 100 км были перевезены необходимые лабораторная мебель, оборудование и оснащение будущей биостанции. В погрузочно-разгрузочных работах и в перевозке лабораторного снаряжения непосредственное участие принимал весь мужской персонал лаборатории (Д.Семёнов, Н.Лучник, Б.Агафонов, А.Преображенский, Н.Макаров, А.Тимофеев, Н.Куликов). Принимал прямое участие, а также руководил этими работами и постоянно всех воодушевлял Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Всего за 3–3,5 месяца было переброшено по плохим грунтовым дорогам Урала, часто в непогоду, свыше 100 автомашин грузов лабораторного оборудования, которые не распакованными складывались в ящиках перед зданием будущей биостанции. 20 июля 1955 года были вывезены в район кордона «Миассово» на автобусах и основные сотрудники будущей станции: Н.Макаров и А.Титлянова (супруги с годовалой девочкой), А. и Е.Преображенские (супруги с грудным мальчиком), Н. и В.Куликовы (супруги с грудным сыном), Е.Плеханова и Б.Агафонов. Все перечисленные сотрудники, в том числе дети, были временно размещены в мало приспособленных для жилья помещениях, без электрического освещения, без дров, без магазина, без автотранспорта и даже без лошади.

Строительство биостанции «Миассово»

Вскоре после переезда из предприятия п/я 0215 в Ильменский заповедник Н.В.Тимофеев-Ресовский попросил меня взять на себя обязанности первого заведующего биостанцией «Миассово». До наступления холодов предстояло подвести к биостанции высоковольтную электролинию протяжённостью 16 км (от совхоза Байрамгулово, через селения Соломкино и Уразбаево Челябинской области), установить понижающий электротрансформатор; перевезти от станции Миасс по очень плохим дорогам Ильменского заповедника четыре стандартных щитовых домика и установить их на месте в качестве жилья для сотрудников; провести капитальный ремонт лабораторного корпуса будущей биостанции, пристроить к нему полуподвальное помещение из камня и железобетона для размещения в нём хранилища радиоизотопов и источника гамма-излучения кобальта-60, мощностью около 200 Ки, который был доставлен автотранспортом из предприятия п/я 0215 в свинцовом специальном контейнере и хранился временно на кордоне «Миассово». Кроме того, нужно было построить складское помещение для хранения в нём лабораторного оборудования и материалов, электрифицировать весь посёлок будущей биостанции, наладить систему местного водопровода, канализации и отопления лабораторного здания; организовать свой продуктовый магазинчик для обеспечения жителей посёлка самыми необходимыми продуктами питания и бытовой мелочью. Предстояло построить бытовой колодец, свои банно-прачечные помещения для обитателей посёлка и приезжающих гостей, приобрести свой автотранспорт и рабочую лошадь, заготовить на зиму необходимое количество дров.

К лету 1956 года основная часть перечисленных работ была выполнена, и сотрудники биостанции смогли приступить к экспериментальным исследованиям и приёму приезжающих на весенне-летний сезон научных сотрудников других учреждений, а также студентов вузов. Большую помощь в становлении биостанции «Миассово» в начальный период её организации оказали бывший в те годы заместителем директора Ильменского заповедника В.А.Молчанов, директора заповедника А.И.Симонов и В.М.Басов. Непосредственное участие в проведении большого комплекса работ по подведению высоковольтной электролинии и электрификации всего посёлка «Миассово» принимал бывший в те годы главным энергетиком УФАН Д.И.Порозов и заместитель председателя Президиума УФАН Н.И.Пирожкова. Постоянное содействие в организации биостанции оказывал директор Института биологии УФАН профессор С.С.Шварц. Самое активное участие в налаживании работ непосредственно в лабораторных помещениях биостанции «Миассово» принимали все первые сотрудники этой станции: А.А.Титлянова, В.Г.Куликова, Е.А.Тимофеева-Ресовская, Н.А.Тимофеева, С.В.Тарчевская, Б.М.Агафонов, Л.С.Царапкин, Е.Г.Плеханова, М.Л.Цевевинская, П.С.Уваров, В.Ф.Кравченко, супруги Кашигины, М.И.Атмашкин, П.К.Сесюнин, Н.М.Макаров, Н.В.Куликов и некоторые другие. Возглавлял эти работы непосредственно Н.В.Тимофеев-Ресовский.

Поступление в аспирантуру к Н.В.Тимофееву-Ресовскому

В 1957 году вышли из печати первые научные работы сотрудников и первый сборник работ Лаборатории биофизики, сформированные по материалам, выполненным на п/я 0215. К этому времени были созданы все необходимые условия для продолжения радиобиологических и радиоэкологических исследований на биостанции «Миассово». Поэтому осенью 1957 года я смог поступить в очную аспирантуру к Николаю Владимировичу Тимофееву-Ресовскому, предварительно сдав все обязанности по заведованию биостанцией в то время младшему научному сотруднику Н.М.Макарову.

Формирование и развитие радиационной биогеоценологии, первые научные публикации Лаборатории биофизики

Исследования проводились в рамках сформулированной Н.В.Тимофеевым-Ресовским экспериментальной биогеоценологии, которую впоследствии он предпочитал называть радиационной биогеоценологией. Радиоактивные изотопы были использованы в качестве «меченых» атомов для изучения судьбы химических элементов в биогеоценозах, а ионизирующая радиация – в качестве удобного и легко дозируемого фактора воздействия на организмы и их сообщества. Эти работы проводились в лабораторных условиях на модельных системах почва-растение, почва-растение, вода-грунт и вода-растение.

Как уже выше отмечалось, в 1957 году вышел из печати первый сборник научных работ лаборатории биофизики Института биологии

Уральского филиала АН СССР. Этот сборник включал в себя работы по изучению влияния комплексонов на поведение металлов и излучателей в организме, работы по лучевым поражениям и мерам воздействия на них, а также работы по экспериментальной биогеоценологии и радиостимуляции растений.

Второй сборник работ лаборатории биофизики был опубликован в 1960 году. В нём продолжено изложение работ по изучению влияния комплексонов на поведение металлов и излучателей в организме, рассмотрены вопросы влияния инкорпорированного церия-144 на плодовитость мышей и развитие их потомства; излагаются результаты опытов по изучению лучевых поражений и мер воздействия на них, проблемы радиостимуляции растений и работы по экспериментальной биогеоценологии водоёмов.

Третий сборник работ лаборатории опубликован также в 1960 году. Он содержит несколько статей, в которых приводятся результаты работ сотрудников лаборатории по проблемам радиостимуляции растений, разработки основ биологической очистки радиоактивно загрязнённых сточных вод, некоторых закономерностей поведения инкорпорированных излучателей у млекопитающих и классификация противолучевых средств. В последней статье даётся краткий очерк развития радиационной генетики.

Четвёртый сборник работ лаборатории биофизики вышел из печати в 1962 году под названием «Радиоактивные загрязнения биосферы и меры борьбы с ними». Он был посвящён 80-летию юбилею академика Владимира Николаевича Сукачева. В сборник вошли шесть статей, в первой из которых дан общий обзор всей проблемы в целом с кратким перечислением основных вопросов: действия излучателей на живые организмы, их влияния на генетический состав популяций, распределения в наземных биогеоценозах и судьба при попадании в водоёмы. Во второй статье описываются общие закономерности поведения излучателей в почвах. Третья статья рассматривает вопросы распределения радиоактивных изотопов между почвой и населяющими фитоценозами, а также воздействия излучений на биомассу и структуру последних. Четвёртая статья посвящена вопросам распределения радиоизотопов по основным компонентам водоёмов (вода, грунт и биомасса), коэффициентам накопления различных радиоизотопов разными видами пресноводных организмов и основам биологической очистки сточных вод. Пятая статья охватывает практически важные вопросы возможности ускорения выделения из организмов инкорпорированных радиоактивных изотопов применением комплексонов. В шестой статье излагаются основы соображений, исходя из которых можно производить примерную количественную оценку влияния повышенного фона излучений и инкорпорации излучателей на генетическую структуру популяций человека.

В 1965 году опубликован пятый сборник трудов Института биологии Уральского филиала АН СССР под названием «Радиационная цитогенетика и эволюция». Сборник посвящён памяти учителей – замечательных русских зоологов Николая Константиновича Кольцова и

Сергея Сергеевича Четверикова. В этот сборник вошло несколько статей, посвящённых вопросам эволюционного учения и цитогенетики. Первые две работы основаны на докладах Н.В.Тимофеева-Ресовского, прочитанных в Ленинграде в Ботаническом и Зоологическом Институтах АН СССР. В них кратко изложены взгляды автора на взаимоотношения микро- и макрофилогении и на видообразование, основанные на современных представлениях о механизмах микроэволюционного процесса. Третья статья представляет собой краткую сводку результатов многолетней работы коллектива авторов, посвящённой экспериментально-генетическому, биометрическому и систематико-биогеографическому анализу внутривидовой изменчивости одного из широко распространённых в Африке, Средиземноморье, в Передней и Средней Азии видов растительноядных божьих коровок. Четвёртая статья является сводкой результатов проводившихся на протяжении многих лет опытов по вызыванию малых мутаций облучением и по радиационной селекции степени проявления одного из признаков жилкования крыла у дрозофилы. Наконец, последняя работа посвящена интересному вопросу о влиянии содержания влаги в объекте на общие и, в особенности, на цитогенетические эффекты облучения. Большинство работ сопровождается более или менее обширным списком литературы, которые будут полезны и удобны для использования специалистами, особенно в областях, пограничных с основными темами работ.

Шестой сборник под названием «Проблемы радиационной биогеоценологии» вышел из печати в 1965 году и посвящён академику Владимиру Николаевичу Сукачёву, к 85-летию его рождения. В сборнике рассмотрены вопросы поведения различных радиоизотопов в биогеоценозах. Часть статей посвящена судьбе радиоизотопов, попадающих в пресные водоёмы и их накоплению гидробионтами. Далее идут работы, в которых приводятся данные о поведении изотопов в компонентах наземных биогеоценозов; опыты проводились как в лабораторных условиях, так и в природных биогеоценозах. Последняя статья посвящена специальному вопросу радиационной биогеоценологии, а именно, передаче инкорпорированного радиостронция от матерей к потомству у млекопитающих через плацентарный и молочный барьеры, как одному из возможных путей миграции этого изотопа в биосфере.

В 1963 году в трудах Института биологии УФАН СССР вышла из печати монография Елены Александровны Тимофеевой-Ресовской под названием «Распределение радиоизотопов по основным компонентам пресноводных водоёмов». Книга посвящена столетию со дня рождения академика Владимира Ивановича Вернадского.

Кроме краткого предисловия и введения, в книге развёрнуты четыре основные главы, а также заключение и список цитируемой литературы. В главе 1 рассмотрены вопросы распределения внесённых в воду радиоизотопов между водой, грунтом и биомассой водоёмов; вопросы сорбции почвой, песком и мутями изотопов и их десорбции; формулируются основные типы распределения радиоактивных изотопов по компонентам водоёма. В главе 2 излагаются данные по коэффициентам накопления различных излучателей разными видами пресноводных

организмов; влияние комплексонов на коэффициенты накопления; выделяются виды – специфические накопители. Глава 3 посвящена изложению данных опытов с перифитоном, вопросам радиостимуляции перифитона и накопления в нём радионуклидов. В главе 4 излагаются результаты опытов по дезактивации воды в слабопроточных водоёмах, включая данные опытов с прудами, почвенными фильтрами и серией проточных бачков-отстойников. В заключение подводятся основные итоги выполненной работы и намечены перспективы дальнейших исследований по проблеме.

Позднее Н.В.Тимофеев-Ресовский отмечал: «Примерно к концу 60-х – началу 70-х годов я и мои ученики закончили, собственно, работу по этой радиационной биогеоценологии. Пожалуй, эти работы в атомной системе и в Миассово на биостанции, на Урале, были экспериментально наиболее продуктивными в моей так называемой научной жизни».

В последующем результаты этих работ целиком вошли в научный фундамент зарождавшейся в те годы радиоэкологии.

Защита Н.В.Тимофеева-Ресовского

Вклад Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского в разработку проблем общей биологии, эволюционного учения, генетики, биогеоценологии, радиобиологии и радиоэкологии неоднократно отмечался в научной литературе. К сожалению, слабо освещённым до последнего времени остаётся фрагмент истории, связанный с организацией и проведением защиты учёной степени доктора биологических наук по совокупности опубликованных работ этого выдающегося исследователя на открытом заседании Объединённого Учёного Совета по биологии Уральского филиала АН СССР в 1964 году.

Как известно, в начале 60-х годов директором Института биологии УФАИ СССР (ныне Института экологии растений и животных УрО РАН)



Защита диссертации

и Председателем Объединённого Учёного Совета по защитам в области биологии был доктор биологических наук, профессор Станислав Семёнович Шварц, впоследствии академик. Мне же в те годы пришлось некоторое время исполнять обязанности учёного секретаря Президиума УФАН.

К тому времени в Институте сложилась явно ненормальная ситуация, когда во главе Отдела радиобиологии и биофизики находился и представлял к защитам выполненные под его руководством кандидатские диссертации Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский, сам не имеющий при этом не только никаких учёных степеней и званий, но даже диплома о высшем образовании; в результате чего его зарплата, как руководителя научным Отделом без учёной степени составляла менее 150 рублей в месяц.

Учитывая сложившуюся ситуацию, мы со Станиславом Семёновичем предварительно согласовали в Президиуме филиала и ВАК СССР вопрос возможной защиты Николаем Владимировичем диссертации на соискание докторской степени и срочной телеграммой пригласили его приехать в г. Свердловск из Ильменского заповедника Челябинской области с биостанции «Миассово», где он находился в то время в командировке на полевых работах, с тем, чтобы мне вместе с ним выехать в г. Москву на приём к Председателю ВАК СССР для получения письменного разрешения этой высокой инстанции на защиту докторской диссертации по совокупности опубликованных им ранее многочисленных работ.

В мае 1962 года нас с Николаем Владимировичем принял в своём служебном кабинете заместитель Председателя ВАК СССР Всеволод Николаевич Столетов (Председатель В.П.Елютин в то время находился в очередном отпуске), и после довольно продолжительной беседы (она длилась около двух часов) мы получили такое разрешение за подписью В.Н.Столетова.

Вернувшись в г. Свердловск (ныне г. Екатеринбург), мы передали это разрешение Станиславу Семёновичу Шварцу. После достаточно затянувшегося подбора и утверждения кандидатур официальных оппонентов по докладу Николая Владимировича в начале 1964 года состоялось открытое заседание Объединённого Учёного Совета по защитам диссертаций при Институте биологии Уральского филиала АН СССР.

Официальным оппонентом по докладу Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского выступил член-корреспондент АН СССР, известный зоолог и океанолог, профессор МГУ, позднее академик Лев Александрович Зенкевич. Вторым оппонентом выступил известный на Урале ботаник, доктор биологических наук, профессор, впоследствии академик РАН Павел Леонидович Горчаковский. Третьим оппонентом выступил профессор Лесотехнического института на Урале Виктор Николаевич Петри.

На этом заседании Учёного Совета Николай Владимирович сделал великолепный доклад на тему: «Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии», и после всестороннего обсуждения этого доклада члены Учёного Совета единогласно присудили ему учёную степень док-

тора биологических наук по совокупности опубликованных им ранее работ.

Как ценная реликвия – свидетельство событий тех дней – в семье Куликовых до сих пор хранятся оттиски диссертационного доклада Николая Владимировича с весьма примечательной надписью: «Дорогому Николаю Васильевичу с сердечным приветом и огромной благодарностью за заботы обо мне – грешном. Н.Тимофеев».

Тем не менее утверждение в ВАКе затягивалось, а материальное положение Н.В.Тимофеева-Ресовского и его семьи по-прежнему оставляло желать много лучшего. Так продолжалось вплоть до отстранения от власти Н.С.Хрущева и окончательного падения Т.Д. Лысенко.

В апреле 1964 года Тимофеевы-Ресовские переехали из Свердловска в г. Обнинск, Калужской области, в Институт медицинской радиологии АМН СССР. Степень доктора биологических наук для Николая Владимировича была утверждена ВАКом лишь 14 октября 1964 года. В статье Н.Н.Воронцова «Разноликий Тимофеев-Ресовский», опубликованной в журнале «Природа» (1995, №10, с. 90–105) на с. 98 приводится интересный комментарий этих событий: «Законопослушный ВАК в первую неделю после переворота утверждает докторскую степень Тимофееву-Ресовскому. На банкете в Институте молекулярной биологии Тимофеев громовым голосом заявляет: «Чудаки ученые, хлопотали, хлопотали о докторской степени, а всего-то надо было – снять Хрущева, и я – доктор!» Законопослушные коллеги поживались...»

Позднее, работая в Институте медицинской радиологии АМН в Обнинске, он получил звание профессора.

Защита Е.А.Тимофеевой-Ресовской

Осенью 1963 года в трудах Института биологии УФАН СССР выходит из печати монография Е.А.Тимофеевой-Ресовской под названием «Распределение радиоизотопов по основным компонентам пресноводных водоёмов». В ней была описана миграция около 20 наиболее важных радиоизотопов для вышеуказанных систем. Эта монография была посвящена столетию со дня рождения академика В.И.Вернадского, с которым Тимофеевы-Ресовские были в давних дружеских отношениях.

Сразу же после выхода монографии, по воспоминаниям самой Елены Александровны, С.С.Шварц стал настаивать на защите ее в качестве диссертации. Вскоре из ВАКа пришло сообщение о разрешении защиты по монографии и освобождении от сдачи кандидатских экзаменов и печатания автореферата. Конечно, такое решение вряд ли было результатом усилий представителей только УФАНа. Скорее всего, оно стало следствием вмешательства в процесс А.А.Ляпунова и лично М.В.Келдыша. В конце ноября 1963 г. в Институте биологии УФАН (переехавшем к тому времени на ул. 8-е марта, д. 202а) Е.А.Тимофеева-Ресовская блестяще защитилась по монографии (на которую в диссертационный совет поступило более 30 отзывов). О большом успехе выступления Елены Александровны на этой защите более чем убедительно свидетельствуют ее собственные слова, которые с учетом ее природной скромности сто-

ят многого: «Наш директор С.С.Шварц в «большом Урале» за ужином, сказал речь: «Я думал, что Николай Владимирович замечательный оратор, но Елена Александровна его затмила сегодняшним выступлением». Решиться на этот «научный подвиг» Е.А.Тимофеева-Ресовская могла лишь, руководствуясь высшими соображениями о своем долге перед семьей в трудное для нее время.

В 1964 году успех «женской линии» Тимофеевых-Ресовских закрепила и Нина Алексеевна Тимофеева – супруга А.Н.Тимофеева, сына Е.А. и Н.В.Тимофеевых-Ресовских. Ее диссертация. «Экспериментальное изучение поведения радиостронция в пресноводных и наземных биогеоценозах» также внесла заметный вклад в развитие радиационной биогеоценологии и, несомненно, содействовала укреплению приоритета уральских работ, авторитету научной школы Н.В.Тимофеева-Ресовского.

Приезд М.В.Келдыша на Урал

В 1963 году в одно из первых за послевоенные годы посещений Уральского филиала Академии наук Президент АН СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш внимательно ознакомился с деятельностью Института биологии. В результате было принято решение об укреплении исследований в области радиационной биогеоценологии (радиоэкологии) и радиационной цитогенетики с применением радиоактивных изотопов и ионизирующих излучений, проводимых в те годы в лаборатории биофизики Института под руководством Н.В.Тимофеева-Ресовского. Для этого предполагалось провести реконструкцию старого здания Института биологии на территории Ботанического сада в Свердловске, приспособив его для работ с радиоактивными изотопами, и укрепить лабораторную базу биостанции «Миассово» в Ильменском заповеднике. Вскоре это решение было рассмотрено и утверждено на заседании Президиума УФАИ под председательством М.В.Келдыша и с участием С.С.Шварца.

Реконструкция старого здания Института, начало заведования Лабораторией в связи с переездом Н.В.Тимофеева-Ресовского

К октябрю 1965 года первая часть намеченной программы была выполнена, – работы по реконструкции старого здания Института биологии были завершены. Свердловская группа сотрудников лаборатории смогла приступить к радиоэкологическим исследованиям не только в модельных системах наземных и пресноводных экосистем (биогеоценозов), но и в натуральных условиях. К сожалению, в апреле 1964 года Н.В.Тимофеев-Ресовский с сотрудниками переехали в г. Обнинск, Калужской области, в Институт медицинской радиологии АМН СССР. Мне же, по предложению С.С.Шварца, пришлось принять на себя исполнение обязанностей заведующего лабораторией биофизики после моего Учителя Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского.

В.Г.Куликова¹

О Тимофеевых-Ресовских с любовью и благодарностью

Судьба подарила мне, выпускнице Ленинградского сельскохозяйственного института 1951 года, интересную работу, постоянное многолетнее личное общение и позднее – переписку с неповторимой супружеской парой Тимофеевых-Ресовских. Все прошлое живет в моем настоящем, и мне представилась возможность написать воспоминания о своем наставнике в науке – Николае Владимировиче и о божественной женщине – Елене Александровне.

С путевкой на руках добралась я до тщательно охраняемого объекта – п.я. 0215 – весной 1951 года Ехала работать в совхоз, колхоз, а попала в суший рай с прекрасными доброжелательными людьми и отлично налаженным бытом. Мне, молодому специалисту, и во сне такое не снилось. О прибытии на объект сообщалось заранее, поэтому волокиты с оформлением не было. В первый же день тебя знали все, а ты – никого. Это специфика малых поселений. За три дня до работы я была обеспечена комнатой с необходимыми вещами, определена в столовую со своим местом и личной салфеткой; в местном кинотеатре также получила постоянное зрительское кресло и ряд и протестировалась на способность участвовать в художественной самодеятельности. Последнее мне не удалось. М.У.Тиссен, общественный руководитель самодеятельности, сказал: «Для сцены Вы не потеряны, но петь не умеете».

Самое главное в эти дни было мое знакомство с Николаем Владимировичем. Он, как вихрь, влетел в комнату, где я заполняла анкеты и другие бумажки, промчался по ней и остановился около меня. Сотрудники первого отдела встали, и я последовала их примеру. Робость и смущение охватили меня. Николай Владимирович, видя мое состояние, сказал: «Быстрее оформляйтесь и за работу». Он тут же определил круг моих обязанностей в должности заведующей виварием и вознаграждение за

труд – астрономическую, как мне показалось, зарплату. Позднее он познакомил меня с сотрудниками отдела и всеми службами, необходимыми для работы вивария. Это был незабываемый день. Я бегала за ним, а он говорил, говорил, говорил...

Кроме основной работы, Николай Владимирович привлекал нас, молодых специалистов, к слушанию лекций по генетике и радиобиологии, которые читал он сам, радиохимии (читал Н.Г.Полянский) и статистике



*Е.А. и Н.В. Тимофеевы-Ресовские
в Миассово*

¹ Куликова Валентина Георгиевна (1928–2000), канд. биол. наук, работала в отделе Н.В.Тимофеева-Ресовского на предприятии п.я. 0215 (ныне г. Снежинск) с 1951 г., а затем в ИЭРЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

(читали А.З.Кач и Н.В.Лучник). Ю.И. Москалев и В.Н.Стрельцова уже тогда сообщали об отдаленных последствиях ионизирующих излучений. Стержнем всей научной и познавательской деятельности был Николай Владимирович.

Он был волшебником своих лекций. Их слушала не только молодежь, но и бывалые сотрудники отдела. От общения с аудиторией он как бы заряжался, две-три «пробежки» вдоль помещения и – опять продолжение интересного разговора. По ходу лекции задавались вопросы. Быстрый ответ, дискуссия и опять – прерванное повествование. Николай Владимирович имел гениальную способность прояснять самые запутанные вопросы. Он умел слушать других и восхищался хорошим докладом. Если же допускалась малейшая неточность в чем-либо сообщении, начинался долгий разговор.

В обиходе речь Николая Владимировича была наполнена сравнениями, шутками. Это позволяло закрепить в памяти слушающих множество интереснейших историй. Вышедшая в 1995 году в издательстве «Прогресс» книга «Воспоминания» пробудила в памяти массу его рассказов. Светлый, мужественный образ Николая Владимировича встает со страниц этой книги, чувствуется его величие, которое со временем возрастает. Спасибо всем, кто записал и опубликовал живую речь этого светлого Человека!

В те далекие времена у нас на объекте не было ни телевизоров, ни дискотек (слов-то таких не знали!) Свое свободное время мы предпочитали проводить в кругу интересных людей. Николай Владимирович периодически устраивал у себя на квартире доклады по искусству, истории, краеведению и т.д. Каждый участник должен был сделать какое-нибудь сообщение. В итоге – эти невинные познавательные встречи вызвали замечания со стороны партийной организации. Только мудрый, интеллигентный руководитель нашего объекта А.К.Уралец мог взять на себя огонь нареканий. Так мы жили и работали.

Постепенно Николай Владимирович стал приобщать меня к экспериментальной работе, а в апреле 1954 года перевел на должность младшего научного сотрудника. Он поручил мне заняться чрезвычайно важной и интересной проблемой – проникновением инкорпорированных радионуклидов из организма матери через плацентарный и молочный барьеры в зародыши и к новорожденным у млекопитающих. За время совместной работы нами было изучено поступление из организма беременных и лактирующих животных в потомство двенадцати радионуклидов (фосфора-32, кальция-45, железа-59, кобальта-60, цинка-65, рубидия-86, стронция-90, иттрия-91, рутения-106, йода-131, цезия-137, церия-144). Впоследствии этот интереснейший материал был опубликован в журнале «Медицинская радиология» (1959, 4, 5); ДАН СССР (1960, 131, 6) и Трудах института биологии УФАН СССР (1965, вып. 45) и лег в основу моей кандидатской диссертации.

Идея Николая Владимировича была развита и выполняется сотрудниками нашего отдела. Объектами исследований стали не только млекопитающие, но и представители разных видов рыб, а также растения с крупными плодами и семенами. На основе этих опытов Николай Владимирович предлагал учитывать передачу радиоизотопов из организ-

ма матери потомству в связи с возможными путями миграции и распространения нуклидов в биосфере из мест первичного загрязнения. Надо отметить, все это происходило почти за 30 лет до Чернобыльской беды.

В середине 1955 года лаборатория биофизики предприятия п.я. 0215 Министерства среднего машиностроения в полном составе была переведена в Уральский филиал АН СССР. При этом часть сотрудников была размещена в Свердловске, а другая – направлена в Ильменский заповедник Челябинской области. Из уютного предприятия, где были все условия для жизни и работы, сотрудники с детьми «высадились» практически на пустое место. Мы были молоды, нас радовала чарующая природа, мы вырвались из тисков секретности на большую землю, к нам могли приехать родственники и друзья. Подробно о переезде, которым руководил сам Николай Владимирович, устройстве на новом месте рассказал в своих заметках первый заведующий полевой группой биостанции «Миассово» Николай Васильевич Куликов («Наука Урала», № 25–26, 1993; № 7, 1994; № 16, 1994).

Весной 1956 года мы торжественно отметили завершение реконструкции рабочих помещений и начало экспериментальных исследований. Много было сказано теплых слов друг другу, но особенно запомнился пророческий тост нашего надежного и веселого шофера П.К.Сесюнина: «За большую науку в маленьком Миассово!»

Стройка продолжалась. Николай Владимирович неустанно следил и руководил всем. 26 ноября 1956 года он писал в Миассово: «Дорогой Николай Васильевич! К Вам едет Зиновий Давидович Коген – новый зам. пред. УФАН(а). Я просил его в качестве наиболее срочных дел по Миассово: 1. Закончить ремонт корпуса (включая подвал и утепление веранд), 2. Закончить водопровод и 3. К весне построить два жилых дома (не щитовые, а срубы). Для стройки за зиму надо подготовить весь материал. Привет всем миассовцам, включая Льва (Царапкина – В.К.). Познакомьте его с Зиновием Давидовичем – он (Лев) может помочь в налаживании строительного хозяйства. Сердечный привет от всех нас. Ваш Н.В.Тимофеев-Ресовский».

Николай Владимирович не давал нам расслабиться. Мы писали статьи из рассекреченных отчетов в первый Сборник работ лаборатории биофизики. Он вышел в Трудах института биологии (1957, вып. 9) и даже был отмечен районной прессой («Миасский рабочий», 8 мая 1959).

Николай Владимирович придавал первостепенное значение повышению образования и информированности населения. Поэтому сотрудникам заповедника и населению г. Миасса читались лекции по разным вопросам радиобиологии. Однако через некоторое время кто-то посчитал необходимым прекратить их. Это был 1957 год, когда произошла авария в районе г. Кыштыма. К сожалению, через три десятилетия беда Чернобыля высветила отсутствие элементарных знаний в области радиобиологии и радиоэкологии не только у населения, но даже и у специалистов разного профиля.

В апреле 1964 года Тимофеевы-Ресовские уезжают жить и работать в Обнинск, в родную «Калужку». Лабораторию биофизики в Свердловске возглавил один из ближайших учеников Николая Владимировича

– Н.В.Куликов. Елена Александровна скучала без Миассово. «Миассово – чудесное царство», «лучше Миассово – ничего нет!» – писала она в своих письмах.

Летом 1965 года исполнилось 10 лет со дня основания Миассово. В это время Тимофеевы собирались поехать в Прагу на празднование юбилея Менделя, но поездка не состоялась, и Елена Александровна пишет: «Мы не поедem и 30 вечером будем в Миассово» (июль, 1965 года – В.К.) Лаборатория отметила два юбилея. Николай Владимирович сделал прекрасный доклад о Менделе и радовался, что он находится сейчас в родном Миассово.

Праздники кончились, и мы стали готовиться к проведению симпозиума по проблемам радиоэкологии водных организмов. В июле 1968 года Николаю Владимировичу от имени участников симпозиума отправили телеграмму. В ответ получили письмо от Елены Александровны.

«1. IX 68 г.

Дорогой Николай Васильевич!

«Лучше поздно, чем никогда», – такова наша русская пословица. Хочется поблагодарить Вас в лице трех подписавшихся под телеграммой, полученной нами из Миассово уже очень давно. И я, и Николай Владимирович были очень тронуты таким вниманием. Отовсюду слышим, что совещание прошло очень хорошо. Это показывает, что заложенное Николаем Владимировичем дело – Вами продолжается с успехом. Это приятно. Если бы Николай Владимирович не был в Вас уверен – он бы не оставил Вас своим заместителем».

В июне 1968 года Елене Александровне исполнилось 70 лет.

«Я была очень тронута, – продолжает она письмо, – что Уральцы вспомнили о юбилее – я получила массу телеграмм. А уж адрес меня растрогал – чуть не до слез. Спасибо Вам за память.

Ваша Е.Тимофеева-Ресовская».



Ученики Тимофеева-Ресовского Н.В и В.Г. Куликовы в Миассово

В 1970 году исполнилось 15 лет биофизической станции «Миассово». Елена Александровна и Николай Владимирович прислали телеграмму: «Поздравляем всех сотрудников лаборатории с пятнадцатилетием биостанции Миассово и желаем дальнейшей плодотворной работы = Тимофеевы-Ресовские». В память об этом событии были посажены пятнадцать саженцев лиственницы у дома, где жили Тимофеевы. С тех пор прошло 28 лет, и стройные деревья, покачиваясь на ветру, шепчут о былом.

1975 год ознаменовался организацией симпозиума по экологии водоемов – охладителей атомных электростанций. Это было последнее совещание крупных специалистов на территории Ильменского заповедника. По этому случаю получено много теплых сердечных телеграмм в адрес лаборатории. Оргкомитет юбилейного семинара отправил телеграмму Николаю Владимировичу: «Через 20 лет биостанция, ее коллектив сохраняют заложенные Вами традиции, продолжают содействовать развитию новых направлений науки (16 июля 1975 года)».

Высокую оценку коллективу лаборатории дал директор института академик С.С.Шварц: «Поздравляю дорогих миассовцев прекрасным юбилеем. Сожалею, что не могу присутствовать на Вашем торжестве.

Ваша маленькая группа явилась родоначальницей новых идей в континентальной радиоэкологии. По объему проведенной работы и по вкладу науку Вашими исследованиями мог бы гордиться любой институт. Желаю всему коллективу и его руководителю Николаю Васильевичу Куликову на долгие годы сохранить вкус к новому Вашей новой науке = Шварц = (Миассово, оргкомитет юбилейного семинара, 15 июля 1975 года)».

22 года работала и процветала биостанция «Миассово». Здесь приобщались к науке студенты многих университетов, здесь были прочитаны сотни лекций, наработан огромный научный материал по экспериментальной биогеоценологии, радиобиологии и радиоэкологии.

В 1977 году начался второй переезд лаборатории – из Миассово в поселок (ныне город) Заречный Белоярского района Свердловской области. В распоряжении Президиума Уральского научного центра от 17 октября 1977 года за № 117 написано: «наименование Миассово биостанции упразднить».

Думаю, что Николай Владимирович внутренне благословил наш переезд, но у него болела душа за свое детище, что остается оно покинутым, беспризорным. При встрече в г. Обнинске он выражал свое сожаление о ликвидации биостанции.

На новом месте его ученики продолжают радиоэкологические исследования, научный фундамент которых Николай Владимирович определил еще в пятидесятые годы. Научная школа на Урале живет! Предназначение Елены Александровны и Николая Владимировича Тимофеевых-Ресовских на Земле, как я понимаю, выполнено сполна. Их наследие будут изучать и продолжать следующие поколения исследователей.

Я счастлива, что мой путь в науке, да и вообще в жизни, прошел среди таких сильных духом Учителей!

Низкий им земной поклон!

А.А.Титлянова¹

Повесть о прошлом (Сунгуль)

Предисловие

На конвертах, в которых мы получали письма от родных и друзей, значилось п/я 0215. Но все мы называли место своей работы и проживания Сунгуль. Сунгуль – очаровательное озеро на Южном Урале со скалистыми берегами, поросшими пихтой, и неширокими галечными пляжами. На берегу этого озера и был выстроен закрытый научный поселок, относящийся по номенклатуре к «Среднему машиностроению».

Теперь я не могу восстановить в памяти, почему мы были причислены к Министерству среднего машиностроения и какая была связь между этим Министерством и 9-ым Управлением МВД (Управление специальных институтов), к которому относился «почтовый ящик 0215», именовавшийся официально Объектом 0211 и Лабораторией «Б». О Лаборатории «Б» я узнала позже, а на объекте вообще не слышала этого слова. Объект 0211 возглавлялся вначале полковником Уральцем, затем профессором Г.А.Середой, и в просторечии назывался «Хозяйством Уральца», а после «Хозяйством Середы». Какое бы ни было подчинение у объекта 0211, он всегда находился в системе вначале НКВД, затем МВД, а поскольку Берия был министром внутренних дел до 1953 года, то так или иначе над нами стояло ведомство Берии.

Поселок окружало два кольца колючей проволоки. Одно, наиболее дальнее, было километров за пять от поселка, там стоял шлагбаум, буд-



Главное здание Лаборатории «Б»

¹Титлянова Аргента Антониновна, советский и российский учёный, эколог, доктор биологических наук, профессор, зав. лабораторией биогеоценологии Института почвоведения и агрохимии СО РАН.

ка и постоянно дежурили военные наряды. Второе кольцо окружало сам поселок – с воротами, охраной и постоянной проверкой пропусков. Третье кольцо – мощный, состоящий из железных брусьев забор с будкой и охраной – окружало непосредственно производственные помещения. Первая зона (третье кольцо) – рабочая, вторая зона – жилая, третья – как для более надежной охраны территории, так и для гуляния в ней жителей поселка. Туда мы ходили за грибами и ягодами. Лес был замечательный: пихты, сосны, березы, много светлых полей, больших поросших мхом валунов, узеньких, пересекающихся дорожек. К берегу третьей зоны подходить было нельзя – он строго охранялся. Вдруг уплывешь в Турцию!

Жилая зона была просторной и красивой. Четырехэтажное здание общежития почти на берегу озера, контора со всякими службами, почта, столовая, магазин и десятка два небольших коттеджей, рассыпанных среди деревьев и кустарников, покрывавших большую часть площади.

Сунгуль – не был шарашкой в нынешнем понимании этого слова. Шарашка – это тоже закрытый научный институт, или конструкторское бюро, или специальный исследовательский отдел, находящийся в системе МВД. Это была та же тюрьма, но там лучше кормили, там были почти нормальные условия общежития и там люди занимались творческой научной работой. В «Шарашку» попадали люди, имеющие «специальные технические знания». Лучше всего «Шарашка» описана А.И.Солженицыным в его романе «В круге первом».

В Сунгуле не было тюрьмы, все жили свободно в жилой зоне и только имели разные степени пропусков. У большинства работающих были пропуска, позволявшие свободное пребывание в зонах 1, 2, 3. Однако для выезда за последнее кольцо требовалось специальное разрешение. Неработающие, например, родители, имели пропуск 2-3. А кое-кто из работавших, но осужденных, получали пропуск в зоны 1-2.

Вот в такое место меня и Юру Прокопчука отправили работать, и туда мы приехали в конце декабря 1952 г.

Жители Сунгуля

С обитателями Сунгуля мы знакомились постепенно и, может быть, только через месяц поняли, в какую смешанную компанию мы попали.

1. Выпускники предшествующего года, химики и биологи, всего не более 10 человек.

2. Бывшие политзаключенные, отсидевшие свои сроки и работающие в химических и в биологическом отделах.

3. Досрочно освобожденные политзаключенные, находящиеся на полусвободном режиме, пропуск 1-2. Они руководили отделами. Н.В.Тимофеев-Ресовский – биофизическим, проф. Вознесенский – каким-то из химических.

4. Немцы из Буха, которые по совету Н.В.Тимофеева-Ресовского приглашены работать по контракту.

5. Свободные, работающие по найму русские.

6. Военное (КГБ) начальство в большом количестве, от лейтенантов до подполковников: начальник гарнизона, начальник по режиму, начальник отдела кадров и еще всякие военные начальники.

Между собой (свободные) мы общались свободно. А вот, чтобы пойти в гости к Тимофееву-Ресовскому или Вознесенскому (а они иногда приглашали в гости), требовалось куча разрешений. С немцами нам вообще, помимо работы, запрещали встречаться. Правда, Ирина Петровна дружила с Качом, а один австриец (кстати, он открыл протактиний) даже жил в нашем общежитии и был тренером яхтенной команды, но это было исключением.

Как я уже сказала, одним из жителей Сунгуля был Тимофеев-Ресовский. Про Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского написано очень много. Поэтому здесь я расскажу вкратце лишь о том, как он оказался в Сунгуле. Тимофеев-Ресовский был очень ярким человеком и выдающимся ученым-генетиком, биофизиком, эволюционистом. Наиболее точной его характеристикой мне кажется высказывание В.П.Эфроимсона: «Тимофеев-Ресовский был для нас титаном мысли. Мы знали, что Тимофеев-Ресовский относится к тем 5-6-7 людям, которые решают, сделано ли открытие или не сделано, или произведена очередная мнимость». До 1925 года Тимофеев-Ресовский работал научным сотрудником Института экспериментальной биологии в Москве. В 1925 году он был направлен в длительную научную командировку в Берлин, в Институт мозга. С 1925 по 1937 год блестящие работы Тимофеева-Ресовского поставили его в ряд выдающихся мировых ученых. С 1937 года Николай Владимирович возглавил отдел экспериментальной генетики в Институте мозга, а затем в 1945 году Институт генетики и биофизики.

В 1937 году советские власти отказались продлить заграничные паспорта Н.В.Тимофеева-Ресовского и членов его семьи. Николай Владимирович, зная о репрессиях в СССР, решил не возвращаться, остался в Германии и лишился советского гражданства. От немецких властей он получил паспорт для иностранцев, в котором указывалось, что Тимофеев-Ресовский не является подданным Рейха. На предложение принять немецкое подданство он ответил отказом.

В Бух, где был расположен Институт генетики и биофизики, советские войска вошли в апреле 1945 года. Институт с его богатым оборудованием был взят под охрану. Работы в нем продолжались, и Тимофеев-Ресовский оставался его директором вплоть до 13 сентября 1945 года. В мае 1945 года в Берлине вместе с группой крупных советских ученых побывал заместитель наркома внутренних дел А.П. Завенягин. Завенягин намеревался подключить Тимофеева-Ресовского и других его сотрудников к Проекту создания советской атомной бомбы (Атомный проект) и переправить оборудование Института в СССР.

Первым из немцев в СССР вместе со своей семьей вылетел в Москву Н.Риль. Летом-осенью началась депортация немецких специалистов в СССР. Среди них были те, кого я потом видела в Сунгуле, – К.Циммер, Г.Борн, А.Кач.

А Тимофеева-Ресовского в сентябре 1945 года арестовала контрразведка. Далее Лубянка, суд и приговор: «Лишить свободы в ИТЛ (испра-

вительно-трудовой лагерь) сроком на десять лет с поражением в правах сроком на пять лет». Затем Казахстан, Карагандинский трудовой лагерь (Карлаг). За 107 дней пребывания в Карлаге у физически ослабленного ученого развилась последняя стадия пеллагры, что привело к потере центрального зрения. Лишь в конце ноября Завенягин начал собирать в Москве будущих сотрудников для работы «по продуктам атомного распада» на специально построенном объекте. Завенягин доложил Сталину, что для таких исследований нужны специалисты-заключенные, в том числе и, прежде всего, Н.В.Тимофеев-Ресовский. Согласие было получено. В тяжелейшем состоянии Тимофеева-Ресовского доставили в Москву. Медики МВД приложили гигантские усилия, чтобы поднять на ноги полумертвого ученого.

С мая 1947 года Николай Владимирович стал заведовать биофизическим отделом на объекте Сунгуль. В октябре 1951 года Николай Владимирович за большие заслуги в организации научно-исследовательской работы был досрочно освобожден. В 1955 году Президиум Верховного Совета СССР снял с Тимофеева-Ресовского поражение в правах и судимость. Судимость была снята, но это не означало полного восстановления в гражданских правах. Николай Владимирович значился «бессрочным спецпоселенцем», и ему разрешили работать в любом из филиалов АН СССР, но не в Москве.

Лишь через десять лет после смерти ученого под натиском научной общественности Н.В.Тимофеев-Ресовский был признан невиновным, жертвой политических репрессий и полностью реабилитирован.

Немцы

Немцы по совету Николая Владимировича были приглашены на работу по контракту на 5 лет. После окончания контракта в 1953 году они должны были еще «охлаждаться» где-то на берегу Черного моря, чтобы секретное уже как-то и перестало быть секретным.

Их было несколько человек, но я помню только четверых.

Первый из них Александр Кач, о котором говорилось выше.

Второй – зав. нашей лабораторией д-р Иоханн Борн. Он был известным химиком. Именно он анализировал смесь изотопов, которую получили Штрассман и Отто Ган, открывшие деление урана. Борн при анализе нашел в смеси Cs, Sr, La и другие легкие изотопы. Штрассман и Ган, оказывается, открыли деление ядра урана под действием нейтронов, но не поняли, что это они такое сделали. Они переправили все материалы эксперимента своей приятельнице – классному физику-теоретику – Лизе Мейтнер, еврейке, эмигрировавшей за границу. Лиза поняла физику явления, математически строго ее описала и сумела через своего племянника передать результаты Нильсу Бору. С этого момента началась «атомная бомба».

Так вот, этот самый Борн был до своего отъезда из Сунгуля нашим зав. лабом. Формалист-химик, строго следующий протоколу разделения элементов на 5 групп по правилам аналитической химии. Мы получали раствор из Челябинска-40 неизвестного состава, и я проделывала

длительные процедуры, чтобы выделить чистый цезий-137, чистый от других стабильных и радиоактивных элементов. Прямо какой-то XIX век!

Но нас-то уже научили работать другими методами. Я могла сразу же, практически из любого раствора, посадить цезий на кобальтонитрит, снять его оттуда и почистить от всех загрязнений. Просто и довольно быстро. И не разводить всю эту аналитическую химию, последовательно выделяя из юшки (так мы называли раствор, привозимый из Челябинска-40), все пять аналитических групп элементов.

Я описала на немецком языке весь процесс выделения цезия на кобальтонитрите и пошла с этим описанием к д-ру Борну просить разрешения действовать по новому методу. Ну и что я услышала в ответ? «Nein, fröulein». И так три раза. Симон тоже пытался доказать, что рутений надо выделять отгонкой из раствора, но ничего кроме «Nein und Nicht» мы от Борна не слышали. Немец он и есть немец.

Но вот кто уж был настоящим немцем «Гуго Пекторалисом» (Железная воля, Лесков), так это физик – доктор Циммер. Циммер полагал, что он живет среди дикарей, как в Африке. А как положено вести себя джентльмену в Африке? Ходить в пробковом шлеме и выпивать по утрам хинин и рюмку коньяка, что он неуклонно выполнял. (Я так про хинин и не поверила!)

Циммер был страшно обижен на советскую власть по двум причинам. Первое: во время войны он решил, что деньги и даже драгоценности могут потерять ценность, а вот радий – никогда. И он вложил часть своего состояния в радий, который в контейнере был закопан в землю. Как советская разведка узнала о частном радиии д-ра Циммера – мы не ведаем, не нашего ума это дело. Но вот однажды в лабораторию, где работал Циммер (уже через некоторое время после прихода наших войск), вошли солдаты с капитаном. Капитан вежливо козырнул Циммеру и сообщил, что радий конфискуется советской властью. Циммер молча пошел, указал, где закопал контейнер, а потом без слов отдал его капитану.

Вторая обида была еще горше. Предки Циммера и его семья происходили из Пруссии, там был их семейный склеп, уже старый и заполненный. Циммер купил в Пруссии место на кладбище для собственного склепа, рядом с усыпальницей его предков. И вот по соглашению союзников это место, где-то около Данцига, отошло Польше. Вот уж этого Циммер простить не мог не только Советам, но и всем союзникам. Впрочем, он вообще, как мы поняли, прощать не умел, о чем говорит знаменитая история с кошкой.

Фрау Борн уехала лечиться в Свердловск на довольно длительный срок и отдала свою кошку на это время фрау Циммер, оставив фрау Циммер 50 руб. на прокорм кошки. Каждую субботу (видимо, это происходило в каждой немецкой семье) доктор Циммер и его жена садились за стол и подводили полный (до копейки!) денежный баланс за неделю. И вот на какой-то неделе выяснилось, что кошка фрау Борн уже проела свои деньги. Что вы думаете? Может быть, д-р Циммер велел жене кормить кошку в долг или попросить деньги у д-ра Борна?

Нет! Он утопил кошку! Вот уж истинный немец «Железная воля!» Никто из немцев, видимо, Циммера и не осуждал, а осуждали фрау Борн, которая не позаботилась о том, чтобы оставленных денег на прокорм кошки хватило.

Четвертым, ярко отличавшимся от других, был доктор Риль, часто приезжавший в Сунгуль. Доктор Риль в Германии был одним из директоров Фабериндустрии и перешел, говорят, на нашу сторону с полным портфелем патентов на изготовление различных химических веществ. В СССР его называли товарищем Рилем, он работал на другом объекте, и в 1949 г. ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда «За исключительные заслуги перед государством при выполнении специального задания» – создание советской атомной бомбы.

Жизнь на объекте в свободное от работы время

Видимо, благодаря полковнику Уральцу на объекте были созданы условия для отдыха. Была волейбольная площадка, были байдарки, лодки и даже яхта. Конечно, недалеко от берега шла граница, которую нельзя было пересекать. Для купания и плавания на байдарке, которое мне очень нравилось, места вполне хватало. Но яхта! У нас была команда, и тренер (тот самый австриец, который открыл протактиний), и капитан – молодой технолог. На выход яхты требовалось получать специальный пропуск, постоянного не выдавали. А ветер-то дует сам по себе и чаще всего рано утром. Вот наш капитан и придумал уловку. В 5 утра звонит по телефону начальнику по режиму, а паче тот не отвечает, то бьется в дверь и просит пропуск – ведь нельзя упускать ветер! Через некоторое время, измученный ранними просыпаниями, начальник нам выдал, наконец, постоянный пропуск на выход яхты.

Мы могли, заранее оформив пропуск, съездить в Касли, знаменитый своим чугунным литьем. Мы могли уезжать в отпуск, и к нам могли приезжать родители. Хотя это и требовало длительного оформления, но было вполне реальным. Кажется, ничего особенного. Но я ненавидела секретность, пропуска, разрешения, проштампованные страницы рабочих журналов, предъявление любой бумажки, на которой записаны, скажем, результаты титрования раствора. Я ненавидела бесконечные вызовы то одних, то других сотрудников к начальнику секретной части «для беседы». Но больше всего я ненавидела «прослушку». Мы даже до одного случая и не знали, что слушают наши домашние разговоры на кухне (а может быть, не только на кухне!)

Запрещалось личным порядком передавать письма с объекта на объект. А тут кто-то привез Юле письмо от подруги с другого объекта. И в кухне, где мы готовили ужин, Юля рассказывала, кто на ком женился на объекте, откуда пришло письмо. Мы вчетвером были на кухне и никто из нас никуда не выходил, потом также вчетвером, будучи все время друг у друга на виду, мы сели за большой стол ужинать. Вдруг звонок – Юлю к начальнику по режиму. Там она получает нагоняй за нарушение режимных правил, и от нее требуют принести письмо. Письмо она относит и получает соответствующий выговор. Мы ужасаемся и ахаем,

что нас прослушивают, пока Ирина Петровна спокойно не объясняет, что прослушивают везде и всех, даже таких дур, вроде нас.

Видимо, именно секретность все время угнетала меня на объекте. Вот я даже не помню, как мы одевались, что носили. Помню лишь халаты, казенное белье, резиновые перчатки. Правда, есть одно светлое воспоминание. В магазине я купила шелковое вышитое белье немецкого производства. Ничего подобного я не видела до этого в своей жизни. Я долго носила и берегла эту дивную комбинацию.

На объекте не читали стихов. Я очень удивилась, когда Ирина Петровна, гуляя со мной по берегу озера, вдруг прочла: «Ты помнишь? В нашей бухте сонной спала зеленая вода, когда кильватерной колонной вошли военные суда». Оказалось, что она знает и любит Блока. Это было большим утешением для меня – зимним вечером зайти к Ирине Петровне и залезть в кресло. Ирина в пуховой шали, такая домашняя, брала томик Блока, и мы читали его вслух. И «О доблестях, о подвигах, о славе», и «Девушка пела в церковном хоре», и «Я послал тебе черную розу в бокале золотого, как небо, ай». Пушкин был у меня, и его мы тоже читали темными вечерами зимой и, сидя на балконе, светлыми ночами летом.

Удивительно непозитическое время – пятидесятые годы. А ведь «Советский поэтический бум шестидесятых мог состояться десятью годами раньше – люди тянулись к настоящей поэзии, как к безусловной подлинности среди тотальной фальши, стихи возрождали чувство общности, которое после войны растаптывали».

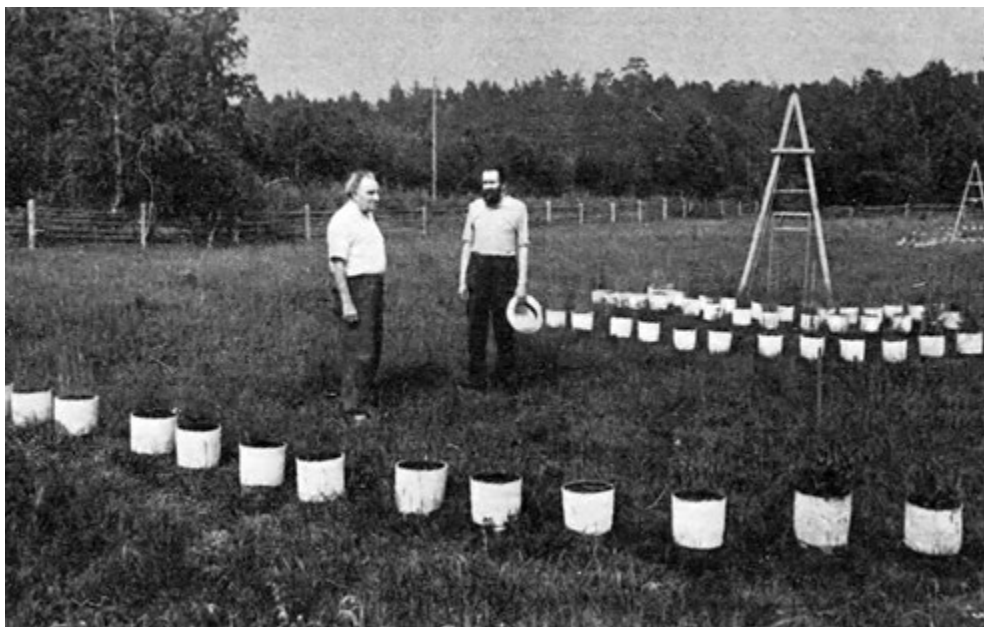
Я помню еще июнь 1953 года, когда по радио передали об аресте Берии. Все слушали, по всему объекту были включены радиоприемники. Удивлялись, почему это он – «английский шпион». Я опять не верила этой сказке. Ясно, что в ЦК шла борьба. Шепотом передавали, что Берию арестовал Жуков. Жукову верили. Верили и надеялись, что многое изменится, и жизнь станет светлее и лучше. Так оно, в целом, и оказалось.

А потом в начале 1955 года на объекте появились какие-то красивые молодые капитаны с необычными погонами. Они лазили по всему объекту, катались на байдарках и пили с нами чай. Мы голову ломали, кто они такие. Оказалось, люди Главного Конструктора, которому приглянулся наш объект. Главным конструктором без указания имени называли Королева в газетах и по радио. Через некоторое время мы узнали, что наш объект расформируют. Химики едут в Челябинск-40, биологи – в Уральский филиал АН и в какое-то Миассово.

Я была замужем за биологом, моя судьба, к моему счастью, решалась сама собой. Уехать совсем от секретности, от замкнутости, от подозрительности! Но вот от радиации уехать я не могла. Я и вошла в лабораторию Тимофеева-Ресовского как химик, который будет готовить растворы для биологов, что я умела делать. Но и только это? Там посмотрим! Прощаюсь с Идой, Юрой, Симоном, Федей, Ирой, Кларой, Заборским, Чирковым и со всеми другими химиками. До свидания, мои дорогие коллеги и друзья! Спасибо вам. А впереди у меня Миассово.



Н.В.Тимофеев-Ресовский, А.А.Ляпунов и др. на опытной площадке.



Н.В.Тимофеев-Ресовский и А.А.Ляпунов на гамма-поле



Н.В.Тимофеев-Ресовский на опытном поле с гостями биостанции.



Студенты-биофизики МГУ с Н.В.Тимофеевым-Ресовским в Миассово. 1959 г.



Н.В.Тимофеев-Ресовский в Миассово

Ю.И. Новоженов¹

Знакомство с «Зубром»

Уралу повезло: судьба забросила в наши края великого и удивительного человека. Едва ли еще когда-нибудь в Екатеринбурге жил и творил, учил и вещал мыслитель такого масштаба, как Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Не всякий знает об этом, не всякий понимает это, не всякий это хочет признать, дабы не затемнился его собственный авторитетный силуэт. А таких силуэтов достаточно наплодила наша административно-клановая академия, но все они исчезнут, как только опустится занавес коррупции. Наука не признает дутых авторитетов.

Урал первоначально не воспринял появление этого выдающегося исследователя-биолога как достойное внимания событие. Умы молодежи были задурманены лысенковскими бреднями, щедро изливаемыми на их головы философствующими бездарностями. Знающие истину люди предпочитали с ними не связываться, тем более, что уже были жертвы их гнусных интриг, например проф. В.И.Патрушев. Обратить внимание на Тимофеева-Ресовского уральцев заставила вездесущая Москва, которая его знала и помнила, и где уже началась хрущевская оттепель.

Шел 1956 год. Я окончил УрГУ, хотя и был в 1955 году изгнан из коммунистического союза молодежи за «отрыв от коллектива и противопоставление себя коллективу», но все же, вопреки существующим тогда правилам, получил диплом биолога. После долгих споров на кафедре и на факультете меня все же рискнули распределить в Уральский филиал

¹ Новоженов Юрий Иванович (1933–2017), доктор биол. наук, профессор, зав. кафедрой зоологии УрГУ, г. Екатеринбург.

АН СССР: проф. Б.П.Колесникову необходим был энтомолог в создаваемую им в Ильменском заповеднике лесобиологическую группу. В это время в заповедник судьба занесла и «Зубра». Заповедник понравился выпущенному на свободу Зубру и он решил основать тут свою впоследствии известную на весь мир биостанцию на берегу изумительного озера Большое Миассово. Тут я и закончил свой второй университет, ректором, деканом и основателем которого был Н.В.Тимофеев-Ресовский – ученый без звания, но с энциклопедическими знаниями. Здесь я познакомился с генетикой (не той – мичуринской, за которую получил тройку у А.Т.Мокроносова), познал теорию эволюции. Зато второй университет я закончил без моральных и нравственных травм и потерь. Это было истинное образование, а не тот суррогат советского творческого дарвинизма и мичуринской биологии, который в те времена давали все вузы страны.

Тимофеевское откровение помогло сформироваться не только мне, но и всем биологам Урала – от академика С.С.Шварца и академика А.Т.Мокроносова до лаборанта Н.М.Коробицина и многим другим, ставшим грамотными специалистами и настоящими, уважающими себя людьми. Диоген безуспешно искал Человека: я нашел его в лице Тимофеева-Ресовского. Лишь благодаря ему я понял, что я не какой-то биолог-самоучка, ущербный любитель «тараканов и блох», а представитель науки, являющейся лидером естествознания XX века. Среди моего поколения и поколения моих родителей занятия биологией считались достоянием шпионов, вроде «дяди Коли-мухолова» или Дуремаров и прочих придурковатых или ненормальных, высмеиваемых всеми Паганелей. Оно еще прощалось девушкам, но все парни должны были поступить в технические или военные училища или институты, если не хотят работать руками. Благодаря Тимофееву я понял, что то, чем я занимался ранее, не более чем натурализм, но есть еще биологическая наука, занятие которой требует поднятия на новый интеллектуальный и общеобразовательный уровень.

Одним из поразительных качеств Тимофеева-Ресовского была его располагающая коммуникабельность. Он мог на равных беседовать и с шофером такси, и с маститым неприступным академиком типа генерала Е.Н.Павловского, директора монументального ЗИНа. Это качество присуще истинным аристократам духа, как пишет А.Стертевант, отмечавший его у Томаса Моргана. Встретив нового человека, Тимофеев всегда первым вызывает его на откровенный разговор, прощупывая непредвзято – «кто ты есть на сей земле». При первой встрече мой спутник доктор биологических наук Ю.З.Кулагин для солидности представился экологом. «Что это такое, – сказал Тимофеев, – я таких не знаю. Я знаю зоологов, ботаников, а что такое эколог?» Завязался разговор-диспут о роли основного образования для занятия экологией. Тогда слово эколог только-только входило в биологический лексикон. Я назвался энтомологом, и Николай Владимирович быстро убедился, что я не знаю генетики, т.к. не знаком с ее основными объектами из мира насекомых. После некоторого легкого посрамления мы были приглашены на его каждодневный семинар в 5 часов вечера. Я увидел его знаменитый кабинет со множе-

ством книг, с мягким креслом и коллекцией неизвестных мне фотографий ученых на стене, среди которых красовалась одна дама в шляпе. Как выяснилось потом, это была известная балерина. Впервые я услышал его коронные лекции по микроэволюции, его забавные и отчаянные споры с Алексеем Андреевичем Ляпуновым, впервые увидел на заседаниях «чай или кофе», который был подан, как в ресторанах Англии; впервые я заглянул в неведомые мне ранее книги и услышал многие незнакомые слова. Ночью, видимо опомнившись от обреченного на проигрыш спора, А.А.Ляпунов повел всех желающих смотреть на комету, путь которой он комментировал с большим знанием дела. Эта комета была своеобразным символом того пути, который начался для меня столь неожиданно с миассовских коллоквиумов. Сколько людей в нашей стране начали свой путь в большую науку с этих вечерних семинаров на берегу прекрасного озера – жемчужины уральской природы! Сколько людей изменило свои идеалы, свои взгляды, свое отношение к науке и истине благодаря встрече с Тимофеевым-Ресовским и его замечательным окружением, его научной аурой, его вдохновением и жаждой нового!

Николай Владимирович воспринял от своих учителей Н.К.Кольцова и С.С.Четверикова и утвердил, апробировал совершенно новую форму научного исследования – «неформальные свободные коллоквиумы», или кружки, где собирались желающие послушать научные сообщения, как правило, авторские, обсудить их, поорать и показать себя, выдвинуть новые идеи, дать собственную интерпретацию фактам, развить гипотезы, сокрушить догмы. Это были не скучные и вымученные показательные и формальные заседания и ученые советы, где докладчики и выступающие «имели слово», это были подчас стихийные собрания любителей и представителей естествознания, науки, искусства, литературы и музыки, всех отраслей культуры, где слово брали сами участники. Такие «коллективы» он организовывал везде и всюду, где жил и работал: в Москве, в Германии и других странах Европы, в Свердловске, Обнинске, даже в Бутырской тюрьме, где участником семинара в числе других был А.И.Солженицын, а также отбывавшие заключение святые отцы.

Самыми знаменитыми из этих семинаров были «миассовские трёпы». Можно смело сказать, что с 1956 по 1964 год в центре Ильменского заповедника существовал Институт по переподготовке и повышению квалификации научных сотрудников, ученых, преподавателей и студентов. Этот своеобразный летний Университет подготовил и переучил сотни специалистов и исследователей, многие из которых стали академиками, докторами, «кандибоберами» и просто хорошими грамотными интеллигентами. Вклад этого Университета в развитие науки и образования в России в области биологии и естествознания во многом превосходил вклад Московского университета, не говоря о других вузах страны, по крайней мере за послевоенный период существования науки. Многие интересующиеся наукой инициативные ищущие биологи высокого теоретического плана побывали тут и получили миассовское крещение у Зубра (см. ст. Н.А.Ляпуновой «Миассовские семинары». Чтения памяти Н.В.Тимофеева-Ресовского. Ереван. 1983).

Я не знаю, кто бы еще из людей мог создать такие свободные, добровольные собрания. Нечто подобное было у Э.Резерфорда, И.П.Павлова и П.Л.Капицы, но это были чисто профессиональные научные семинары – «капичники» узкого профиля. У Тимофеева собирались люди разных взглядов и профессий. Это были всегда личности или становились таковыми под его влиянием.

Для проведения таких коллоквиумов и жизнеспособности их необходим чрезвычайно разносторонний человек, каким и был Николай Владимирович. Уже с юности он обладал жадой знаний и накапливал их, как постоянно растущая современная публичная библиотека. Он профессионально работал и сделал большой вклад в биологию на всех ее уровнях: молекулярно-генетическом, онтогенетическом, популяционном и биосферном. Для этого необходимо было хорошо разбираться во всех смежных науках – физике, химии, математике, геологии, лесоведении, почвоведении и др. Его первые работы в области гидробиологии уже способствовали комплексному подходу к природе, который впоследствии он развил в «вернадскологию с сукачевским уклоном».

Представители многих наук считают его своим корифеем. Мне, например, представляется, что самый большой вклад Н.В.Тимофеевым-Ресовским был сделан в создание современной синтетической теории эволюции. Именно он обобщил достижения классического дарвинизма и современной генетики, построив стройную логическую систему механизмов эволюционного процесса (микроэволюция).

А.Н.Тюрюканов скажет, что Н.В.Тимофеев-Ресовский был основоположником экспериментальной биогеоценологии и радиобиологии. Л.А.Блюменфельд и другие биофизики назовут его в числе основоположников своей науки, и каждый из них будет прав. Когда-нибудь, спустя много лет, его назовут в числе первых создателей теоретической биологии и не ошибутся. Известный физик академик С.В.Вонсовский и его ученики с большим энтузиазмом вспоминают лекции, выступления и «междусобойчики» на чебаркульской «Коуровке» – физическом семинаре, где живо обсуждались актуальные вопросы физики, биологии, философии и культуры. Душой этих неофициальных «междусобойчиков» был, естественно, Тимофеев-Ресовский (Сб. Н.В.Тимофеев-Ресовский. Очерки. Воспоминания, материалы. М., «Наука», 1993).

Замечательность тимофеевских собраний заключается не только в поисках научной истины, но и в общении как эмоциональном стимуле жизни. В этой связи нельзя не упомянуть о том, что на миассовских «коллекциях», обнинских «субботних трёпах» и других собраниях обсуждались не только научные проблемы, но и вопросы искусства, философии, истории, музыки, культуры во всех ее формах и проявлениях. Как вспоминает А.А.Ярилин, на «субботних трёпах» на квартире Тимофеевых хозяин делал много интересных сообщений: «Концертное творчество Шаляпина», «Фортепианные концерты Рахманинова», «Леонардо да Винчи» и т.д.

Меня всегда удивляла энергия и бескорыстная самоотдача четы Тимофеевых. Николай Владимирович никогда не отказывался от лекций, которые читал и школьникам, и профессорам со студентами во всех ву-

зах Свердловска, от выступления на всякого рода семинарах, советах, обществах, собиравшихся, как правило, после тяжелого трудового дня. Больше того, в эти собрания вовлекалась вся семья Тимофеевых, особенно когда они проходили у него на квартире, где непременно подавался чай с печеньем или пряниками. Приходило довольно много разновозрастной публики, и все ощущали себя уютно, как желанные гости, как почетные участники, друзья и единомышленники. Трудно понять все это, учитывая возраст Тимофеевых и тот стресс, который испытываешь после приема гостей у себя дома, например, в праздники, и те заботы, которые при этом ложатся на жену – хозяйку дома.

Вспоминая о жизни и творчестве Николая Владимировича, многие забывают, что как ученый и человек он во многом состоялся благодаря его верной спутнице жизни и сотруднице всех его исследований Елене Александровне. Вся их совместная жизнь явилась замечательным свидетельством любви, преданности, бескорыстного служения людям.

А жизнь уготовила Тимофееву много испытаний, его судьба связана со всеми событиями века. Он был свидетелем Первой мировой войны и всех русских революций, воевал в Красной армии и бил немцев с анархистом батькой Гавриленко, пережил Гитлера, сидел в сталинском Гулаге, работал в «Круге первом» и был консультантом первых русских космонавтов. Он вел доверительные дружеские беседы с датским королем Христианом и выяснял «через мордобой» отношения с аборигенами преступного мира, дискутировал с Нильсом Бором и Томасом Морганом и учил генетике эзков и охранников.

Куда только не заносила его судьба, в какие только коллизии он не попадал, но благодаря своей естественности всегда оставался самим собой. Это его и спасало. Его правдивая искренность делала его свободным и независимым. Против нее были бессильны враги и недоброжелатели, она привлекала к нему людей, как к праведному мессии.

Помню, как проходила защита им докторской диссертации. После формального зачитания его биографии один из научных функционеров задал ему провокационный вопрос: «Говорят, Вы были действительным членом немецкой академии наук?» Более точного названия ее провокатор не знал. «Был, есть и буду, немцы своих академиков избирают навечно», – резко ответил диссертант, и вопрошающий замолчал. Докторский доклад Тимофеева-Ресовского звучал как лекция о биосфере и ее эволюции. Он совершенно не чувствовал себя каким-то соискателем, ему было безразлично, как к нему отнесутся члены ученого совета, сочтут ли утвердить его в звании. Он размышлял вслух, делился мыслями, учил молодежь, утверждал истину и отстаивал свою концепцию, далеко не тривиальную.

В начале горбачевской перестройки в нашей многострадальной отчизне произошла идеологическая реабилитация диссидентства. К этой кампании присоединили имя Н.В.Тимофеева-Ресовского, хотя сам он в этом никогда не нуждался, ибо не чувствовал за собой никакой вины перед Родиной и своим народом и, тем более, перед человечеством. Выход книги Д.Гранина «Зубр» и кинофильмов Е.Саканян еще более обострил эту борьбу, закончившуюся пожертвованным ему посмертно

отпущением грехов правительством, которое вскоре само было объявлено вне закона.

Вся эта суматоха не изменила сути: Тимофеев-Ресовский находился в Германии в качестве полпреда русской культуры. Его высокий бесмертный дух, высочайший интеллектуальный уровень и непреклонная внутренняя независимость существовали вне развернувшейся идеологической национальной борьбы. Они оказались сильнее исторических катаклизмов. Десятилетие национал-социализма в Европе – это даже не миг и не вспышка истории. Гитлеры и наполеоны приходят и уходят, а народы с их культурой остаются и продолжают жить тысячелетиями. Лишь семена переносятся ветром и, занесенные в чужую среду, гибнут, так и не укоренившись. Дубы требуют пересадки, сохраняются, если есть корни, и сами дают семена. Таким дубом был Тимофеев-Ресовский, временно пересаженный в Германию, где культурная европейская почва была не чужда его русским корням.

Ожесточенная идеологическая возня вокруг его имени бессмысленна своей ничтожностью. Человек-гигант, обреченный судьбой, богом и генами на беззаветную любовь к истине, отдает свою жизнь всему человечеству. Культура национальна по своей природе, так как она рождается и сохраняется популяцией, но отдельные представители ее создают высшие человеческие ценности, принадлежащие и предназначенные не только для популяции, но и для блага всего вида *Homo sapiens*. Немногие из людей выходят на видовой уровень ценностей, но этот уровень выше национальных и идеологических барьеров. Немцы могут гордиться Бетховеном и Гете, русские – Чайковским и Достоевским, англичане – Ньютоном и Дарвином, но и те, и другие знают, что эти имена принадлежат всему человечеству. Может быть, прав не Д.Гранин, а В.Ратнер, у которого образ Н.В.Тимофеева ассоциируется не с Зубром, а с Мамонтом. Современные палеогенетики обещали возродить мамонта, если найдется хотя бы одна живая клетка этого гиганта, замерзшего во льдах. Из этой клетки можно извлечь ядро, пересадить его в яйцеклетку слонихи, и она родит мамонта. В любой клетке нашего тела есть полный набор хромосом и генов. Герои Спилберга уже возродили динозавров из клеток крови, когда-то выпитой комаром, застывшим в смоле древних деревьев.

Н.В.Тимофеев-Ресовский – гигант золотого века науки, переживший свое время и принеший в нашу эпоху морального оледенения клетки своего мозга. Оба его талантливых полушария сохранили для нас культуру ушедших времен, и сам он явился связующим звеном между двумя поколениями, первым и третьим; второму промежуточному поколению не дано было его понять. Оно было поглощено строительством социализма и все потеряло не только веру, но и истину.

Огромное количество людей вращалось около Тимофеева-Ресовского всю его жизнь. Когда-то я пытался подсчитать их число, чтобы оценить его роль в вербальной передаче культуры, но вскоре понял тщетность своей попытки: я столкнулся с цепной реакцией распространения энергии-информации. Его лучизм был поразителен, это была радиация мысли, биополе идей, знаний и чувств. К нему тянулись все, испытывая

потребность облучиться, получить крещение, приобщиться к чему-то высокому, святому и возвышенному, побывать на Олимпе науки, поговорить с Богом. Наверное, таким же даром обладали Сократ и Платон.

Особенность Н.В.Тимофеева-Ресовского в том, что он не любил, а затем, после Карлага, уже и не мог писать. Поэтому письменное наследство его не столь велико, как, скажем, у академика Л.С.Берга, зато огромно его вербальное наследие, которое он передал многим людям. Каждый слышавший его лекции, воспоминания, беседы запомнил их на всю жизнь. Сколько идей подарил он людям, сколько мыслей он возбудил, сколько эмоций он передал окружающим!

Тимофеев-Ресовский, наряду с братьями Л.И. и И.И.Мечниковыми, Питиримом Сорокиным, Н.А.Бердяевым, С.П.Дягилевым, С.В.Рахманиновым, Ф.И.Шаляпиным, В.И.Ипатьевым, достойно представлял русскую популяцию и русскую культуру на Западе.

Обладая аналитическим умом и большим жизненным опытом, он мог объективно судить о происходящих событиях, что иногда и делал в кругу близких людей. Его суждения всегда поражали своей глубиной, откровением и исключительной оригинальностью. Он был не только учителем, но и пророком. Его пророчества были не абстрактными, как у Нострадамуса и прочих мистических личностей, а вполне конкретными и, как правило, сбывающимися. Чего стоит, например, его предвидение демократии, которое было высказано еще до начала перестройки: «Вот всякая эта молодежь прогрессивная, которая гудит, если у нас вдруг демократия появится. Действительно, народные массы... им будет дана возможность на самоуправство. Ведь это же будет засилье самых подонков демагогических! Это черт знает что! Хуже сталинского режима. Прикончат какие бы то ни было разумные способы хозяйствования, разграбят все, что можно, а потом распродадут Россию по частям. В колонию превратят» (Воспоминания. М., «Прогресс». 1995).

Сейчас стало модным говорить и думать о бессмертии души. Не нам, людям, судить об этом, на это есть Провидение, есть Суд Божий. Нам ясно одно: бессмертие человека в оставленных им генах либо в созданной им культуре, ибо у человека две наследственности – биологическая и социальная. Пушкин будет бессмертен, пока на Руси есть «сущий в ней язык». Тимофеев-Ресовский будет жить, пока есть и живут люди, которые слушали и учились у него, пока живы ученики его учеников, пока есть кому читать воспоминания о нем, пока живы русская наука, русская культура и создавшая ее русская популяция.

С.А.Мамаев¹

Памятные встречи

Было это давненько, а точнее – в 1959 году, когда я, молодой научный сотрудник, выступал на ученом совете Института биологии бывшего УФАНа. Был в то время в нашем институте обычай, он и сейчас

¹ Мамаев Станислав Александрович (1928–2007), доктор биол. наук, профессор, чл.-корр. РАН, директор Института леса и Ботанического сада УрО РАН, заслуженный деятель науки РФ, г. Екатеринбург.



Доклад

сохранился, – заслушивать новых сотрудников с рассказом о том, чем они занимаются. А я только что переехал из Москвы, где работал ранее, в Свердловск, в Институт биологии, куда избрался старшим научным сотрудником. Естественно, что меня пожелали услышать, и я представил свой материал о половой изменчивости сосны. И вот на заседании задавал мне вопросы сидевший в первом ряду мощный крижистый старик (а в молодости все, кто старше 40 лет, кажутся стариками) с седыми бровями, резкими чертами лица и выпяченной нижней губой. Ему почему-то понравилась моя тема, хотя другие слушатели, в общем, были не очень любопытными. После окончания заседания я спросил кого-то из присутствующих, что это за человек. Мне ответили – ты что, не знаешь, это же Тимофеев-Ресовский! Я удивился, вспомнив, что совсем недавно в Москву приезжал один известный шведский генетик; выступал он и у нас, в Тимирязевке. После возвращения в Швецию он описал бедственное состояние советской генетики, ее жалкое существование, и, в частности, упомянул о старом полуслепом Тимофееве-Ресовском, который Западу был известен как мировая величина.

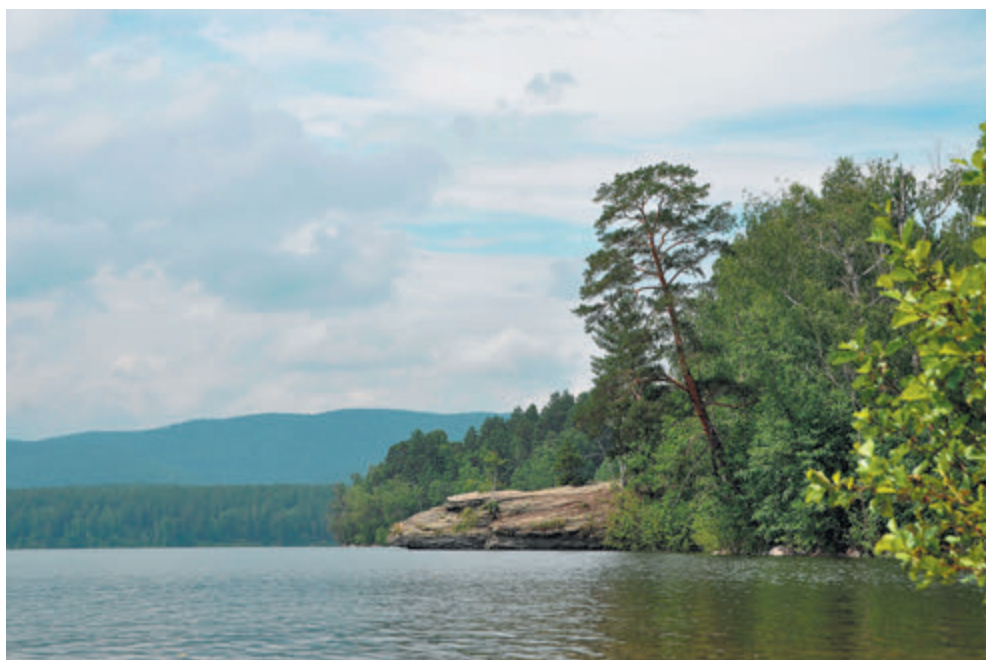
Побывав на заседаниях ученого совета Института биологии, где уже несколько лет работал Николай Владимирович, я был очень удивлен разнице оценки шведа с истинной картиной и обликом ученого. Я бы не сказал, что это тихий больной человек. Он был исключительно активен, зачастую резок, саркастичен, яростно громил не нравившуюся ему позицию, бурно реагировал на все происходящее. Через некоторое время я увидел, что он действительно чрезвычайно плохо видит, пользуется даже лупой, а не очками. Но его могучий интеллект успешно преодолевал этот недостаток. Он сразу же запоминал содержание выступления, которое слушал, из глубин своей феноменальной памяти доставал самые разнообразные сведения по обсуждаемой проблеме, задавал ум-

ные и нередко каверзные вопросы. И обязательно выступал, и выступал. Казалось, что он знал все!

Характеризуя личность Николая Владимировича, я бы прежде всего отметил его самую главную черту – огромную эрудицию. По первоначальной специальности он был зоологом, точнее ихтиологом. Однако многолетняя работа в области генетики заставила его соприкоснуться с растительными организмами, их он также знал неплохо. Но в годы его работы в Институте биологии он очень активно проявил себя как большой энтузиаст биогеоценологии, которая в то время многими учеными института усиленно развивалась (Б.П.Колесников, С.С.Шварц и другие). Это и понятно, если учесть глобальный образ мышления Тимофеева-Ресовского. Мне казалось, что он просто боготворит В.И.Вернадского с его ноосферой и общим космологическим подходом к проявлениям жизни. Все эти идеи были чрезвычайно близки и Николаю Владимировичу. В них он находил отдушину для проявления своей широкой натуры как исследователя и, точнее, мыслителя, которому было тесно в стенах радиационной проблемы, в которой он занимал тогда лидирующее положение.

Он принимал активное участие в научных заседаниях и конференциях, посвященных вопросам антропогенных изменений природы Урала. Вспоминаю, что когда мы с Б.П.Колесниковым в 1963 году проводили первую конференцию по проблеме «Растительность и промышленные загрязнения», Николай Владимирович принял в ней самое активное участие, много выступал и ратовал за биогеоценологический подход по всем направлениям этой широкой темы. А выступать он умел. Бывала у него и шпаргалка – крохотный листочек с обозначением разделов темы выступления. Он ему служил ориентиром, а все остальное вмещалось в его голове и могло изливаться на слушателей целыми часами. И все было содержательно, умно и глубоко! Из-за длительности выступления Николаю Владимировичу побаивались давать слово. Сам С.С.Шварц волновался, видя, как утекает время на ученом совете, когда выступал Тимофеев-Ресовский. Но что он мог сделать, чтобы прервать эту размеренную и в то же время эмоциональную речь, изобилующую интереснейшим материалом, неожиданными парадоксами, внезапными озарениями докладчика?! Слишком велик был авторитет этого человека, чтобы прервать его речь. Да и, пожалуй, скажи что-нибудь поперек – он сразу так гроыхнет, так съязвит, что жарко станет смельчаку.

Хотел бы напомнить одно ценное его качество – любовь к русскому языку. Он, хорошо знавший европейские языки, был очень чувствителен и заботлив по отношению к родной русской речи. Выражался всегда точно, ёмко и как-то сочно по-русски, как-то по народному просто, но в то же время без всяких там словечек и добавочных выражений. Николай Владимирович не мог хладнокровно слышать, как кто-нибудь из научных сотрудников произносит слово с неверным ударением, а уж ежели этот человек еще скажет, допустим, что-то вроде «ложить навеску», то взрыв эмоций достигал необычайной силы. Николай Владимирович крупными шагами ходил по залу и минут десять издевался над несчастным. Зато это хорошо запоминалось «грамотею». Я лично



Природа Миассово



Озеро Большое Миассово, вид со стороны биостанции



Дом общежития в Миассово



Дом с магазином в Миассово



Дом Тимофеевых-Ресовских. Сунгуль, ул. Парковая, 12



Памятная доска на доме в Сунгуле по ул. Парковая, 12. Установлена в 2000 г.



Сунгуль. Здание общежития со столовой для сотрудников Лаборатории «Б»



КПП в поселке Сунгуль



Сунгуль. Здание клуба «Химик»



Сунгуль. Интерьеры клуба «Химик»



Здание Уральского филиала Академии наук СССР (ныне УрО РАН). г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, 16. Здесь с 1955 по 1964 г. размещалась лаборатория Н.В.Тимофеева-Ресовского



Здание, где 4 января 1963 г. проходила защита Н.В.Тимофеевым-Ресовским докторской диссертации. С 1965 г. это здание передано лаборатории, созданной Н.В.Тимофеевым-Ресовским. г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а



*Главное здание Института экологии растений и животных УрО РАН.
г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202*



Памятная доска на здании ИЭРЖ РАН, ул. 8 Марта, 202



Здание Биофизической станции, преемницы биостанции Миассово, в г. Заречный около Белоярской АЭС имени И.В.Курчатова



Посещение Президентом АН СССР академиком А.П.Александровым Биофизической станции в г. Заречный. 1981 г.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ
РАДИАЦИОННОЙ
БИОГЕОЦЕНОЛОГИИ

(ЛАБОРАТОРИЯ БИОФИЗИКИ ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ
УРАЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР СИБИРСКОГО

Фермины
Китмань
с стороны
и огульной
идеи за
одомас
забыть
зрешкаса
Тимофеев

Титульный лист монографии с автографом Н.В.Тимофеева-Ресовского



Ордер на производство ареста и обыска Н.В.Тимофеева-Ресовского из Архива ФСБ



Фотография в Следственном деле Н.В. Тимофеева-Ресовского из Архива ФСБ.



Кимберовская медаль Н.В.Тимофеева-Ресовского



Именная медаль Н.В.Тимофеева-Ресовского



Стенд, посвященный семье Тимофеевых-Ресовских на выставке в Музее истории города Екатеринбурга



Конверт с изображением Н.В.Тимофеева-Ресовского. Почта России, 2025 г.

всегда был согласен в этом случае с Николаем Владимировичем, хотя и испытывал чувство жалости к потерпевшему. Вообще Николай Владимирович любил сострить, умел это делать, хотя нередко и перебарщивал. Приходилось и мне иногда быть объектом такого «внимания». Но обижаться на него было нельзя! Да и все это было на пользу молодому человеку.

Особенно остроумен он был на различных дружеских встречах. Вспоминаю его защиту докторской диссертации. Ведь, как известно, у него не было отечественных ученых степеней; как заведующий лабораторией он был у нас в институте единственным, не имевшим в этом ранге даже кандидатской степени. Впрочем, на это никто не обращал внимания, ибо его эрудиция преодолевала все. И вот после получения специального разрешения он написал доклад сразу же для получения докторской степени. И доложил блестяще, без всяких бумажек, как всегда с широким подходом, с крупным замахом. А затем был банкет. Все искренне поздравляли юбиляра, а он разошелся, и его голос, как труба иерихонская, заглушал всех с первой минуты торжества до последней. В тот день, наконец, была восстановлена справедливость, и Николай Владимирович стал формально на уровень, ему соответствующий. В какой-то степени этим объяснялось его бурное веселье. Хотя, возможно, я не совсем прав. Он почти всегда был бурным, оживленным на подобных встречах, всегда был в центре компании, привлекал к себе народ, притом любой – от академика до слесаря. Простота и демократичность поведения была свойственна Николаю Владимировичу, ему безразлично было, кому советовать или кого критиковать. Он делал это одинаково азартно и в отношении крупного ученого, и в отношении молодого аспиранта.

Но вместе с тем он был горд и независим, даже в мелочах. Как-то ехали мы с ним в такси к нашему начальству в Президиум. Он уверенно сел на переднее место, при выходе из машины бросил шоферу купюру и холодно отверг мои попытки разделить расходы пополам. В этом был весь он, Тимофеев-Ресовский, весь его неукротимый нрав и типично русский характер.

Запомнилась и последняя встреча с Николаем Владимировичем. Это было на Всемирном генетическом конгрессе в Москве. По огромному холлу, среди массы народа, медленно двигался совершенно слепой Николай Владимирович. Его вела под руку какая-то дама. Я подошел и сказал: «Николай Владимирович, это я, Мамаев, помните Свердловск, Институт биологии?» Он воскликнул: «Ну как же, Мамаев, «формочки», – так он ласково звал всякие мутации, разновидности сосны, о которых я обычно говорил на ученых советах, – как не помнить!» И медленно пошел далее по холлу среди почтительно склонявшихся перед ним ученых, хотя и незрячим, но видящим все!

По прошествии многих лет образ этого выдающегося Человека и Ученого не тускнеет, не стирается, становится лишь более четким, и издали еще лучше видятся его глубина и мощь.

П.Л.Горчаковский¹

Аристократ в образе русского мужика или мужик в образе аристократа?²

Я перешел на работу в Институт биологии УФАИ из Уральского лесотехнического института весной 1958 года, а Н.В.Тимофеев-Ресовский вместе со своей супругой Еленой Александровной и сотрудниками несколько раньше, в 1955 году, был переведен сюда из секретного «объекта 0215», находящегося на Южном Урале. Мои первые встречи с Николаем Владимировичем были эпизодическими, происходили на заседаниях ученого совета, но ближе я познакомился с ним во время совещания по охране природы, которое состоялось осенью того же 1958 года в Миассе, в Ильменском заповеднике. Здесь мне особенно ярко бросилась в глаза свободная манера поведения Николая Владимировича.



В хорошем настроении

Казалось бы, как должен вести себя человек с сомнительным прошлым, невозвращенец, работавший в гитлеровской Германии, попавший под амнистию, но не оправданный, с непонятным гражданским статусом? Сидеть потихоньку в уголке и стараться казаться незаметным? Ничего подобного! Он выступил и увлеченно говорил об опасностях ядерной гонки, угрозе ядерной катастрофы, заражения окружающей среды, возможной гибели человечества, чем привел в ужас организаторов совещания, в том числе и директора Института биологии С.С.Шварца, которые хотели бы, чтобы дискуссия проходила в более спокойных тонах. А что было в кулуарах совещания во время перерывов! Уже тогда Николай Владимирович был в какой-то степени своим человеком в Миассе, так как в пределах Ильменского заповедника, в поселке Миассово, находилась его полевая лаборатория. И вот, как свой человек, он представляет мне тогдашнего директора Ильменского заповедника В.М.Басова, только что вернувшегося из Греции, где тот был на каком-то совещании по охране природы (такие поездки в то время были большой редкостью) и откуда привез целую кипу красочных буклетов. Шуточно переименовав фамилию Басова на греческий лад, Николай Владимирович говорит: «Познакомьтесь, Басопопуло, citoyen du monde!»³ В перерыве мы оказались рядом со вторым секретарем Миасского горкома партии – человеком, сама близость с которым в то время могла кое-кого вогнать в страх и трепет. А Николай Владимирович, беря его под руку, говорит, обращаясь ко мне и нескольким коллегам, стоявшим вблизи: «Вот это мы (показав на себя и группу обступивших его участников со-

¹ Горчаковский Павел Леонидович (1920–2008), академик РАН, доктор биол. наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор, главный научный сотрудник ИЭРЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

² Впервые опубликовано в газете «Наука Урала» № 8 (681), 1997 г.

³ Гражданин мира (франц.)

вещания), а вот это (представляя нам партсекретаря) наша крыша. Хоть и не совсем ладная, слегка дырявая, местами протекает, но все-таки она нас как-то защищает». К счастью, партийный босс оказался умным человеком. Он принял это как шутку и только улыбался.

Но при всем этом в общении Николая Владимировича как на этом совещании, так и в других местах, с людьми разного ранга не было ни малейшей развязности, разболтанности, панибратства. Он просто был сам собой, и ему было присуще удивительное чувство такта и меры.

После совещания состоялась экскурсия по Ильменскому заповеднику. Когда я заехал в Миассово, Николай Владимирович и Елена Александровна пригласили меня к себе на чашку чая в свою полевую квартиру. Здесь мы о многом говорили, и с этого момента мое знакомство с Николаем Владимировичем перешло в неформальное русло. Я не отношу себя к числу особо близких к нему людей (наши специальности были довольно далеки, его лаборатория находилась на другом конце города, лето он проводил в Миассово, а зимой предпочитал надолго уезжать в Москву и Ленинград. Быть может, ощущался и определенный возрастной барьер). Но при встречах мы с ним говорили запросто, обменивались шутками, а иногда затрагивали и серьезные проблемы. Когда я бывал у него в гостях (что случилось всего лишь несколько раз), он при моем уходе демонстративно пытался подать мне пальто, я, конечно, сопротивлялся, возникала легкая шуточная борьба, и я с удивлением ощущал силу его бицепсов. Казалось странным, что человек, проведший большую часть своей жизни в стенах лаборатории, может быть в такой прекрасной физической форме. А по поводу подавания пальто он ссылаясь на В.Н.Сукачева, что и тот-де всегда так поступает (это и самому мне было известно, так как я попадал в такое же неловкое положение, когда посещал моего духовного мэтра в его квартире в Москве на Ленинском проспекте).

Личность Тимофеева-Ресовского была яркой и многогранной, в ней гармонично сочетались два противоположных и, казалось бы, несовместимых качества. Он был аристократом до мозга костей, прежде всего аристократом духа, и в то же время простым русским мужиком.

В зависимости от обстоятельств, в разные моменты, в разных жизненных коллизиях, а иногда и просто в зависимости от его настроения, на первый план выступала то одна, то другая сторона его натуры. Его манера держаться была свободной и изящной. Он мог быть подчеркнuto любезным с дамами, целовать им при встрече и прощании руки, что в ту эпоху формализма в нашей стране делалось не часто, и чертыхаться на трибуне в зале заседаний ученого совета. Он легко находил контакт с людьми разного социального положения: и с шофером, и с лесником, и с молодым кандидатом наук, и с известным ученым. Но самое главное – он был и всегда оставался свободным человеком.

Был он свободен и от пут, создаваемых идеологией и режимом того времени. На заседаниях ученого совета в годы, когда насильственно насаждались так называемое «мичуринское учение» и «передовая биологическая наука» в интерпретации Лысенко, он прямо говорил, что высказывания Мичурина и Лысенко никакого отношения к генетике и

вообще к биологии не имеют, так как их опыты были поставлены некорректно, а поэтому полученные данные были заведомо недостоверными. И слушатели невольно задавались вопросом: как может человек, побывавший в лагере, говорить такое, за что он снова может попасть в лагерь!

Я думаю, что Николай Владимирович оказывал какое-то магнетическое влияние на окружающих, и все мы в его присутствии, быть может, старались казаться умнее, чем были на самом деле, или во всяком случае хотя бы не говорить глупостей. Но за ним-то оставалось абсолютное право говорить все что угодно, в том числе глупости, ему все разрешалось! Так, он часто изрекал: «Заниматься наукой – тут большого ума не надо. Это не семечками торговать!» И все ошарашено открывали рты и не могли понять: всерьез он это говорит или шутит? А кто знает, может, это действительно так?

В те годы у нас в институте довольно регулярно и активно проходили философские семинары. Душой и организатором их был С.С.Шварц, увлекавшийся еще со студенческих лет философией. Как-то он уговорил Николая Владимировича сделать доклад на тему «Наука и искусство». Доклад был интересным, Николай Владимирович построил его на антитезе рационального и эмоционального, умело обыгрывая мысль о том, что искусство – это мышление образами. Здесь удачно раскрылась еще одна грань его незаурядной личности – он неплохо разбирался в искусстве и во всяком случае был его ценителем. Но не обошлось и без курьезов. На этом заседании я задал ему вопрос: «А какая сила побуждала первобытного человека, скажем, эпохи палеолита, рисовать фигуры на скалах в пещерах? Зачем он это делал?» Ответ был такой: «А черт его знает, может быть, у него какая-то зазнаба была, симпатия такая, и он перед ней старался выпендриться». Нечего сказать, Николай Владимирович никогда не лез в карман за словом! А что касается интереса к искусству, то у него в квартире был неплохой набор альбомов с репродукциями картин известных художников – и иконописцев, и «старых мастеров», и французских импрессионистов, и русских классиков. И он, как сам мне говорил, нередко вновь и вновь просматривал эти альбомы.

Тимофеев обладал чувством юмора и не любил людей, лишенных этого чувства. Шутки его были хлесткими, меткими и почти всегда били прямо в цель. Трибуной для шуток могли быть и заседания ученого совета, и совещания в узком кругу в кабинете С.С.Шварца, но особенно – банкеты, которые обычно устраивались сразу после защиты диссертаций. Вот один из эпизодов. Это было в начале 60-х годов. Нахлынула очередная волна структурных реорганизаций научных учреждений. В «верхах» было решено (конечно, в интересах фундаментальной науки, чтобы она приблизилась к практическим нуждам страны!) передать Уральский филиал АН, как и другие филиалы, в подчинение какому-то новому комитету. И чиновники этого комитета будут оценивать вклад научных учреждений и решать, каким из них нужно платить больше, а каким меньше или совсем не платить. А за Академией оставить лишь методическое руководство ее же собственными филиалами. Узнав об этом нелепом нововведении, от которого, впрочем, в тех же верхах че-

рез некоторое время, опять же в интересах науки, было решено отказаться, Николай Владимирович весьма артистично (а он несомненно был актером) изобразил на своем лице наивную задумчивость и сказал: «Я все-таки думаю, что это не дело рук американских шпионов. Свои дураки нашлись». Или такой случай. Просматривая публикации, представленные Николаем Владимировичем для защиты диссертации по совокупности работ, я обратил внимание на одно весьма спорное положение, содержащееся в его совместной с сотрудниками статье. Я заметил: «Не знаю, Вы ли это писали, или сотрудники, но здесь что-то не так...» «Если это верно, значит писал я, если нет – они!» – последовал быстрый и решительный ответ.

В целом шутки Тимофеева были разнообразными, с элементами импровизации, но среди них были и любимые, обкатанные, которые он повторял много раз. Нередко вспоминал он анекдот (быть может, им же сочиненный) про Буденного, к которому пришла корреспондентка «Комсомольской правды» и спросила, как тот относится к Бабелю (Исаак Бабель – автор «Конармии», книги о походе конницы Буденного во время Гражданской войны). Маршал минутку подумал, а потом, покрутив свой длинный ус, изрек: «Смотря какой бабель – ежели молодой и ядреный, то вполне положительно». Зарплату Николай Владимирович обычно, видимо, в традициях черного юмора 20-х годов, называл «зряплатой», а научные семинары в лаборатории и летние коллоквиумы в Миассово, куда съезжались ценители настоящей науки из многих городов страны, не иначе, как «трёпами». Нередко он говорил и о «сплошном облысении» нашей биологии (имея в виду насильственное насаждение в нее нелепых «указаний» шарлатана Лысенко). Все это вызывало улыбки и вносило разрядку в казенную атмосферу того времени. Но бывали и сбои. Однажды мы летели с ним вместе в самолете из Ленинграда в Свердловск. Стюардесса была усталая, измотанная, задерганная. Николай Владимирович хотел ее развеселить, сказал ей что-то, она видимо не поняла и довольно раздраженно решила его сразу же осадить, сказав, что он «плоско шутит».

Нельзя не вспомнить об одном знаменательном событии – 60-летнем юбилее Николая Владимировича, которому было посвящено заседание ученого совета института (в 1960 году). Шварц усадил Николая Владимировича вместе с Еленой Александровной за председательский стол, и когда произносили хвалебные речи, было видно, что виновник торжества чувствует себя «не в своей тарелке» и выглядит несколько подавленным. Но вот ему предоставили слово и он преобразился. В яркой форме, в свойственной ему манере, жонглируя терминами и именами друзей и коллег, работавших с ним в Германии, многие из которых были присутствующим неизвестны, юбиляр говорил о тех областях запретной в то время науки, в которых ему с коллегами «кое-что удалось сделать». Здесь он был предельно скромен и акцентировал внимание не на собственном вкладе в науку, а на проблемах, подлежащих дальнейшему изучению.

Вообще выступления были стихией Николая Владимировича. Когда речь шла о тех или иных научных проблемах, он охотно включался в

обсуждение, говорил много и содержательно. Независимо от того, на какую тему защищалась диссертация, даже если она была очень далека от его специальности, он всегда находил в ней то или иное положение, которое могло бы стать поводом для дискуссии. И тут его невозможно было остановить. Но если это было необходимо, он мог держать себя в рамках регламента. Когда я проводил совещание по проблеме классификации растительности и пригласил Николая Владимировича сделать доклад на тему об элементарных биохорологических единицах, то очень боялся, что он увлечется и будет говорить слишком долго, поэтому несколько раз предупреждал его не превышать установленный срок – тридцати минут. И был поражен, когда он на двадцать девятой минуте завершил свое яркое выступление.

В институте в то время создалась парадоксальная ситуация: во главе отдела радиобиологии и биофизики стоял и представлял к защите выполненные под его руководством кандидатские диссертации человек, не имеющий не только никаких ученых степеней и званий, но даже диплома о высшем образовании. С.С.Шварц приложил много усилий, чтобы добиться разрешения на защиту его докторской диссертации по совокупности работ. Николай Владимирович подготовил в печатной форме доклад, в котором лаконично подвел итог всей своей научной деятельности, связав в логической последовательности исследования, выполненные в Германии, с теми, которые проводились в созданной им лаборатории Института биологии УФА. И вот наконец-то наступил долгожданный день защиты. Маленький зал заседаний на втором этаже старого здания был переполнен, Шварц даже опасался, что провалится пол. Доклад был великолепен. Основным оппонентом был старый друг Николая Владимировича еще со школьных лет, соученик по I Императорской Александровской гимназии в Киеве, известный зоолог и океанолог, профессор МГУ, член-корреспондент АН, а позднее академик – Л.А.Зенкевич, сказавший, что эта защита – подлинный праздник науки, а выступление на ней оппонентом для него большая честь. Другим оппонентом был профессор Уральского лесотехнического института В.Н.Петри. Третьим – по рекомендации известного ботаника Е.М.Лавренко, и, конечно, с согласия Николая Владимировича – был я. Стоит ли говорить, что означала для меня эта почетная миссия.

Отъезд Тимофеева-Ресовского в 1964 году в Обнинск под Москвой вместе с несколькими его сотрудниками был, конечно, тяжелым ударом для коллектива Института биологии. С.С.Шварц на заседании ученого совета коротко, но тепло сказал о том, что было сделано за годы работы Николая Владимировича в Свердловске и пожелал ему успехов на новом поприще. Неожиданно попросивший слова лесовед И.И.Орлов очень взволнованно говорил о том, что выступления Николая Владимировича на заседаниях ученого совета были великолепной школой для сотрудников и многие именно из его уст впервые узнали, что такое настоящая генетика, а его жизнь может служить примером того, как должен вести себя ученый даже в самых трудных обстоятельствах, с которыми его столкнет судьба.

В течение нескольких лет, предшествовавших отъезду Николая Владимировича из Свердловска, из его лаборатории выходило много кан-

дидатских диссертаций, и нередко он просил меня выступать по ним оппонентом, хотя эти работы были не совсем близки к моей основной специальности. И вот, когда завершилось «прощальное» заседание ученого совета и все поднялись со своих мест, Николай Владимирович, слегка обняв меня дружески, сказал, обращаясь к обступившим его сотрудникам, остающимся в Свердловске: «Когда вам потребуется умный и доброжелательный оппонент, берите Горчаковского. Тема диссертации значения не имеет, хоть о слонах!»

А.Т.Мокроносов¹

У истоков радиоэкологии²

В 1947–1964 годах Тимофеевы жили на Урале. Позднее, в Обнинске, я слышал от самих Е.А. и Н.В.Тимофеевых-Ресовских, что это были лучшие годы жизни.

В уральском периоде было два этапа: первые восемь лет прошли на одном из атомных объектов (в «ящике», со слов Н.В.), где Тимофеев-Ресовский участвовал в работах по радиобиологии и биологической защите в советском атомном проекте. Кроме того, это давало ему возможность заниматься любимой «дрозофильной» генетикой. После свертывания этих работ, проводившихся на Южном Урале, Н.В.Тимофеев-Ресовскому было предложено создать лабораторию в Свердлов-



С учениками Н.М.Макаровым, О.К.Гусевым и Н.В.Куликовым

¹ Мокроносов Адольф Трофимович (1928–2000), академик АН СССР, доктор биол. наук, профессор, зав. каф. физиологии растений УрГУ, зав. каф. физиологии растений МГУ, директор Института физиологии растений АН СССР (Москва).

² Статья впервые опубликована в книге: Академик Адольф Трофимович Мокроносов. – Изд-во УрГУ. – Екатеринбург, 2008.

ске, в Биологическом институте Уральского филиала АН СССР (БИУ-ФАН).

По времени это совпадало с одной из первых крупных катастроф в советской атомной промышленности, когда значительная территория прекрасных гор, лесов и озер на Южном Урале оказалась в зоне радиационного заражения. Причины и подлинные масштабы катастрофы до сих пор, почти 40 лет спустя, не стали предметом гласности. А тогда, в первой половине 1950-х гг., возникла проблема защиты людей, радиационной дезактивации и хозяйственного использования зараженных территорий. Потребовалась организация широкомасштабных радиоэкологических исследований.

С этой целью Н.В.Тимофеев-Ресовский начал организацию Лаборатории экспериментальной биогеоценологии. Кратко и четко определил ее программу: идеи В.И.Вернадского о роли живых организмов в накоплении и миграции рассеянных элементов в биосфере. Такая постановка задачи позволила сосредоточить внимание на фундаментальных проблемах миграции рассеянных элементов в биосфере в сочетании с прикладными вопросами дезактивации экосистем, загрязненных осколочными элементами урана.

Наряду с лабораторией в Свердловске была организована биологическая станция «Миассово» на берегу озера Большое Миассово на Южном Урале. Это удивительное место, прекрасные ландшафты гор и озер Южного Урала, на долгие годы стало основным полигоном для развития отечественной радиоэкологии.

Основу новой лаборатории составили сотрудники, пришедшие с Николаем Владимировичем из «ящика», имеющие большой опыт работы генетических, биофизических и радиоэкологических исследований, – Д.И.Семенов, Н.В.Лучник, А.А.Титлянова, Н.В.Куликов, Б.М.Агафонов, Н.А.Тимофеева и др. Однако скоро стало ясно, что масштаб работ требует расширения состава лаборатории и привлечения молодых специалистов.

Осенью 1956 года Николай Владимирович обратился на биологический факультет Уральского университета с предложением целевой подготовки биологов для новой лаборатории. Я был тогда молодым преподавателем кафедры физиологии растений. Кафедрой в это время заведовал В.В.Юркевич. Ознакомившись с планами специализации студентов, Н.В.Тимофеев-Ресовский предложил дополнить подготовку некоторыми специальными курсами и направлять студентов на курсовые и дипломные практики в Миассово. Уже с 1957 года началось сотрудничество кафедры физиологии растений с лабораторией в Миассово. За короткий срок были подготовлены и стали сотрудниками лаборатории воспитанники кафедры: В.И.Иванов, Л.Г.Халтурина (Кузнецова), П.И.Юшков, Э.А.Гилева, Е.Н.Караваева, С.В.Агафонова и др.

В эти годы Н.В. и Е.А.Тимофеевы-Ресовские были постоянными гостями кафедры, активно участвовали в семинарах, защитах курсовых и дипломных работ, а сотрудники кафедры были тесно связаны с лабораторией Тимофеева-Ресовского. Разумеется, новая лаборатория пополнялась воспитанниками других уральских и московских вузов.

Следует сказать, что появлению Н.В.Тимофеева-Ресовского в Свердловске предшествовали устрашающие легенды, связанные с его прошлой деятельностью в Германии. О нем говорили как об одном из создателей расовой теории фашизма. Уже не было Сталина и Берии, возвращались узники лагерей, уже набирала силу «оттепель», открытая политикой Хрущева, но общество все жило укладом недавнего прошлого. Вполне естественно, что появление такой необычной личности, как Тимофеев-Ресовский, было встречено с большой настороженностью и предубеждением. Уже первые встречи с ним поражали необычной личностной свободой и смелостью, которые нес этот человек. Еще более необычным и непривычным был высочайший уровень его эрудиции и полной свободы владения огромным наследием мировой науки и культуры.

В послевоенные годы мы пришли в наши университеты, в которых волна за волной шла «идеологическая борьба», проводником которой был Жданов. В биологической науке все более укреплялось научное мракобесие, связанное с именами Лысенко, Бошьяна, Лепешинской и других создателей «советского творческого дарвинизма». На этом фоне появление в Свердловске Н.В.Тимофеева-Ресовского было событием выдающимся. Он принес не только дух европейской культуры, но и лучшие традиции русской науки 1920-х гг. В этом была магическая сила, привлекающая к нему всех, особенно молодежь.

Тимофеев-Ресовский испытывал постоянную потребность в аудитории. Он организовал цикл лекций по генетике и радиоэкологии. Вместе с профессором Н.К.Дексбахом они организовали Уральское отделение МОИП, которое стало активной трибуной для систематических выступлений самого Николая Владимировича и его единомышленников. Помню, как в 1956 году на заседании МОИП Н.В.Тимофеев-Ресовский вместе с А.А.Ляпуновым сделали первое сообщение по работам Г.А.Гамова и Ф.Крика о структуре двухцепочной ДНК. Обоих привлекла в этих первых работах идея реализации матричного принципа и кодирования первичной структуры белка четырехбуквенным нуклеотидным кодом. Именно этот информационный аспект проблемы как прямой подход к молекулярным основам наследственности привлекал докладчиков. Они увидели в нем начало новой эпохи в биологии.

Особенно широкий размах тимофеевские семинары приобрели в летние месяцы в Миассово, где собиралось со всей страны множество самых различных людей, работавших в разных областях науки. Каждому, кто приезжал или приходил через горный перевал в Миассово, было положено выступить на семинаре на любую тему. Здесь обсуждались проблемы генетики и радиобиологии, биофизики и экологии, теоретической физики и математики, геологии и истории.

Мое первое выступление на миассовском семинаре состоялось в сентябре 1958 года. Два вечера я рассказывал взыскательной аудитории о результатах исследования фотосинтетического метаболизма углерода. Мы осваивали новые по тем временам методы применения ^{14}C для изучения фотосинтеза. Николая Владимировича особенно привлекало в этих поисках возможность использования углеродной метки не толь-

ко для качественной оценки путей восстановления углерода, но и для количественного анализа кинетических параметров биохимии в фотосинтезе у различных объектов при разном функциональном состоянии. Я был тогда начинающим исследователем, и поддержка Н.В.Тимофеева-Ресовского имела большое значение для моих последующих работ.

Берусь утверждать, что уральские «трёпы» Тимофеева-Ресовского значили для биологов 1950–1960-х гг. так же много, как знаменитые «капичники» для физиков. На миассовских семинарах Тимофеев-Ресовский умел создать ту атмосферу творческого подъема и духовной раскрепощенности, которая так необходима для развития научной мысли.

Определилось несколько направлений лаборатории в Миассово. Пожалуй, главным стало изучение способности различных гидробионтов и наземных организмов накапливать радионуклиды группы осколочных элементов урана. Основным количественным критерием был избран «коэффициент накопления» – отношение концентрации элемента в организме к его концентрации в растворе или иной среде. Коэффициент накопления достаточно просто определялся для гидробионтов, но применение его к наземным организмам встречало серьезные методические трудности и было постоянным предметом острых дискуссий. Тем не менее по коэффициенту накопления была дана оценка поведения различных элементов в сотнях видов гидробионтов, наземных растений и животных. Этот материал, собранный в десятках публикаций, диссертационных работах и в монографии Е.А.Тимофеевой-Ресовской, составлял экспериментальную базу для экологического моделирования судьбы рассеянных элементов (включая элементы группы урана) в биосфере. Ценность этого материала по достоинству была оценена радиоэкологами после Чернобыльской катастрофы.

Изучали роль живых организмов в миграции рассеянных элементов. Был применен оригинальный метод деления корней на две пряди, одна из которых помещалась в раствор с изотопами. Наблюдалась передача изотопов через другую прядь в раствор или почвенную среду («кавалерийские опыты»). Е.А.Тимофеевой-Ресовской с Б.М.Агафоновым и В.И.Ивановым были разработаны основы биологической очистки от излучателей воды, проходящей через каскад других прудов с различными типами водных биоценозов.

Для изучения радиационного воздействия на растения были созданы γ -поля, на которых исследовали летальные, повреждающие и стимулирующие дозы по широкому спектру ответных реакций. Группой Л.С.Царапкина был обеспечен цитологический контроль за возникновением и репарацией хромосомных aberrаций. Н.В.Лучник начинал первые исследования по стерическим принципам генетического кода. А.А.Титлянова и Н.В.Куликов вели активные исследования поведения изотопов в системе почва – растение. Группа Д.И.Семенова изучала роль природных и синтетических хелатообразующих соединений в миграции рассеянных элементов, включая выведение из организмов. Эти и не упомянутые здесь направления радиобиологических работ привлекли широкий круг исследователей. Быстрое накопление материала

лов обеспечило формирование сильной радиобиологической школы.

Хочу обратить внимание на малоизвестный факт. В начале 60-х годов, посетив Белоярскую атомную станцию, Николай Владимирович, озабоченный безопасностью АЭС, высказал мысль, что при каждой АЭС должна существовать биофизическая радиобиологическая служба, которая сочетала бы в себе две функции: экологический контроль зоны влияния АЭС и фундаментальные исследования в области радиобиологии. Он считал, что нужен типовой проект такой биофизической станции, которая предусматривалась бы при строительстве любой АЭС. Эта идея была поддержана М.В.Келдышем и легла в основу строительства биофизической станции при Белоярской АЭС. Проектирование станции было начато в 1963 году, а строительство завершено только через 13 лет. К сожалению, мечта Тимофеева-Ресовского не получила реализации в последующем атомном строительстве.

В эти годы Николая Владимировича волновали многие проблемы науки и научно-технического прогресса, далеко выходящие за рамки специфических интересов его лаборатории. В лекциях, на семинарах, особенно в зимние месяцы, Тимофеев-Ресовский активно обсуждал такие вопросы, как действие принципа усилителя в биологии, возможность переноса принципа актуализма из геологии в биологию, популяционная генетика и микроэволюция, «волны жизни», их происхождение и роль в гомеостазе экосистем, биохронология и структура биоценозов, уровни организации живой материи, теория «мишеней», физические и стерические факторы репликации ДНК и др. Обсуждение этих проблем привлекло биологов, физиков и математиков. Молодые физики-теоретики школы С.В.Вонсовского – П.Зырянов, Г.Талуц, Ю.Плишкин – принимали самое деятельное участие в теоретическом анализе задач, которые так щедро формулировал Николай Владимирович. Он относился к молодым физикам с глубокой, проникновенной любовью.

В конце 1950-х гг. на Урале появились первые признаки серьезного экологического нарушения среды. Сброс заводских отходов в реки превратил в мертвые потоки прекрасную реку Чусовую и десятки других рек. Около промышленных центров началось усыхание лесов, гибель рыбы в озерах и реках. Тогда, в 1950-х г., Тимофеев-Ресовский один из первых во весь голос заговорил о рациональном природопользовании и охране природных экосистем. Он часто цитировал кого-то из немецких авторов: «Мы живем в век шофера, шофер – это человек, который научился управлять машиной и думает, что ему все дозволено». Мне, как и многим другим, лишь позднее открылась подлинная глубина этой метафоры. Тогда же Тимофеев-Ресовский давал конкретный анализ работы ряда заводов, которые не имели замкнутого цикла использования воды, экономили на строительстве очистных сооружений и создавали вокруг себя зону антропогенных пустынь.

В 1961 году у Николая Владимировича возник новый интерес. Начало космических полетов и первый полет человека выдвигал сложный комплекс медико-биологических задач. Я пригласил его прочитать лекцию в научном студенческом обществе Уральского университета.

Он охотно согласился, и 25 апреля 1961 г. мы впервые услышали блестящий анализ медико-биологических проблем, рожденных практической космонавтикой. Лектор рассказывал о принципах замкнутых экосистем, о роли фототрофных организмов в таких системах, о влиянии измененных магнитных полей, невесомости и световых ритмов на организм человека при длительных полетах. Вспоминая этот доклад, я не могу без удивления говорить о некоторых предсказаниях, лишь позднее получивших подтверждение. Например, говорилось о нарушениях минерального (преимущественно кальциевого) обмена костей при длительной невесомости, о влиянии невесомости на сердечно-сосудистую систему и т.п.

В 1950–1960-е гг. в летние месяцы мы много работали в университетской лаборатории в Свердловске или в экспедициях. Я могу только лишь сожалеть, что мне редко приходилось участвовать в летних собраниях в Миассово. Зато осенью, вернувшись из экспедиции, я часто приезжал на опустевшую биостанцию. Тимофеевы-Ресовские жили там почти до начала зимы. В Миассово не было паломников, листопад заносил пепел летних кострищ и следы от палаток, по утрам на пляж к Романтической скале до самого ледостава выходила единственная купальщица – Елена Александровна.

В такое время мне часто приходилось коротать долгие осенние вечера вдвоем с Николаем Владимировичем в бесконечных разговорах. Это были неторопливые размышления об истории науки и человеческой культуры. Мы много говорили о Московском университете 20-х годов, о проблемах генетики и экологии, о вопросах литературы и искусства. Тимофеев-Ресовский любил рассказывать о любимых университетских учителях, особенно о М.А.Мензбире, А.Н.Северцове, Н.К.Кольцове, В.И.Вернадском.

Речь часто заходила о музыке И.Стравинского и С.Рахманинова, о «русских сезонах» С.Дягилева, французских импрессионистах и русских авангардистах. Рассказывая о своих экспедициях, я показывал снимки, и каждый из них мог стать предметом давних воспоминаний, например, о старой и новой Волге.

Однажды, в 1959 году, я застал Николая Владимировича больным. Он сказал, что пишет воспоминания о движении Сопротивления в Европе. Он пояснил, что в этой войне было два великих человеческих подвига – победа Советской и союзных армий над фашизмом и движение Сопротивления в Европе. О втором малоизвестно в нашей стране. Елена Александровна начала читать уже продиктованные страницы, но Николай Владимирович остановил ее и стал рассказывать о том, что ему известно о саботаже немецкими физиками создания атомной бомбы. Тимофеев-Ресовский рассказывал о том, как на территории Института им. кайзера Вильгельма в Бухе работала группа Сопротивления. Они создавали и производили присадки к смазочным маслам, которые использовались на паровозоремонтных заводах в Чехословакии и вызывали быструю коррозию поршней и цилиндров. В Бухе укрывались от фашистов участники движения Сопротивления и проводились операции, обеспечивающие их безопасность. В этих действиях видная роль при-

надлежала известному генетику Г. Меллеру, нобелевскому лауреату, сотруднику и другу Н.И.Вавилова. Для меня было интересным узнать, что паролем Сопrotивления в Европе были такты Революционного этюда Шопена. Когда я спросил Николая Владимировича, собирается ли он это публиковать, он ответил с грустью: «А кто мне в этом поверит?»

Однажды после тура по Енисею Тимофеев-Ресовский нарисовал линию реки, впадающей в океан, и разделил ее на три зоны: «Молодая наука» – далее следовал рассказ о молодом научном центре в Красноярске, об Институте академика Киренского, о биофизических исследованиях И.А.Теского и И.И.Гительсона; севернее лежала зона «Аборигены» и следовал рассказ об Эвенкии, о состоянии коренных племен и народностей, населяющих Енисей; третья зона – Диксон и Таймыр – была названа «Цвет русской интеллигенции». Это были воспоминания о лучших людях России, чья жизнь прошла через суровый край или в нем завершилась.

После отъезда Тимофеевых-Ресовских в Обнинск наши встречи стали редкими, но я часто получал письма от Елены Александровны.

В апреле 1973 года скончалась Елена Александровна. Мне удалось провести вдвоем с Николаем Владимировичем несколько часов в темной зашторенной комнате. Был долгий прерывистый разговор-воспоминание, размышление о науке и религии. На столе лежали страницы, исписанные Еленой Александровной. Это было начало последней книги «Очерки истории генетики в России». Николай Владимирович попросил меня читать эти страницы. Прерывал, вносил поправки, а когда чтение закончилось, сказал: «Последний мой долг перед нею – написать эту книгу». Ему было не суждено выполнить этот долг. Когда мы прощались, Николай Владимирович неожиданно сказал: «На мои похороны не опаздывай и посмотри, в какую землю я положил Лельку!»

Через семь лет на кладбищенском холме на окраине Обнинска 1 апреля 1981 года я вспомнил эти слова: могила была в чистом желто-белом песке. Эти чистые песчаные недра, принявшие прах Николая Владимировича, напомнили мне пески Святогорского холма на Псковщине, принявшие прах Великого поэта.

М.Я.Чеботина¹

Ашрам² науки

Моя первая встреча с Николаем Владимировичем состоялась в 1959 году, когда он в вечернее время читал лекцию на математическом факультете Московского государственного университета. О чем лекция – конечно, не помню, по-видимому, из области биологии. Помню первое впечатление о нем – человеке неординарном, обладающим большими знаниями и богатым чувством юмора, как магнит притягивающим к себе слушателей нестандартным свободным мышлением и богатством

¹ Чеботина Маргарита Яковлевна, доктор тех. наук, ведущий научный сотрудник ИЭРЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

² Ашрам – Священная обитель, отдаленное от суеты место – дом Учителя, где его ученики и последователи могут приобщаться к вдохновенному учению.



Водный семинар в Миассово 1959 г.

языка. Узнав к тому же, что в его лабораторию на Урале можно распределиться после окончания университета, я попросилась к нему, и вскоре была оформлена заявка на двух молодых специалистов – Г.И. Махонину и меня. Так мы оказались в Миассово в августе 1960 года в качестве его лаборантов.

Перед отъездом мои коллеги-биологи предупреждали, что я еду к вейсманисту-морганисту, но на фоне увиденной личности этот термин приобрел в моем воображении весьма положительный смысл. Этот смысл не был ясен до конца, но интуитивно мне казалось, что вейсманисты-морганисты по уровню развития стоят на ступень выше невейсманистов-неморганистов.

Биофизическая станция «Миассово» располагалась на берегу прекрасного чистого озера Б. Миассово. Она состояла из семи деревянных домиков и двухэтажного лабораторного корпуса с видом на водоем. Вскоре нам выделили по отдельной однокомнатной квартире, и Николай Владимирович дал первый житейский совет: «Купите себе мебель, чтобы было приятно жить; вам нужны диван, стол и полка для книг». Мы скопили немного денег, погрузились на грузовик (а дело было зимой) и поехали в Свердловск, где приобрели по дивану и по столу. А полки сделал плотник. Таким образом, все необходимое для жизни и работы пришло к нам быстро, без труда и практически без затрат. Все остальные сотрудники имели примерно такой же набор мебели. О холодильнике никто даже не помышлял; продукты летом хранили в общей яме, а зимой использовали естественный морозильник.

Жизнь в Миассово была организована так, чтобы при минимальных материальных затратах обеспечить все необходимое для жизни. Два раза в неделю в Миасс ходила машина за продуктами и почтой; кроме того, по мере надобности, увозила и привозила сотрудников и гостей. Тогда у нас было две машины – Капа и Миля, обе бортовые. Капа ездила кратчайшим путем через Ильменский хребет, а Миля – дальней, но более безопасной дорогой – через Чебаркуль. В открытом кузове были сооружены специальные лавки, где и размещались сотрудники. Зимой

одевали на себя побольше теплых одежд, и никто никогда не простывал. Возвращения машины ждал весь поселок. Она привозила весточку с «далекой земли» и новых людей. В это время все собирались около магазина. Николай Владимирович тоже «прибегал», если ожидались гости; он вел их к себе на чаепитие и размещал на ночлег. Был и другой способ общения с Миассом – пешеходный: два часа лесом через гору туда и столько же обратно. К.А.Царапкина таким образом посещала волейбольную секцию в Машгородке, уходя туда после работы, а вечером успевала возвратиться обратно.

В магазине все продукты и товары можно было взять в долг. У продавца была специальная долговая тетрадь, где велся учет должников. Получил зарплату – расплатись.

Летом в Миассово приезжала масса людей разного возраста, профессий, из разных городов страны. Многие слышали о необычной научной атмосфере, царившей здесь, и считали своим долгом побывать в Миассово. Николай Владимирович всех принимал, любой гость бывал накормлен и устроен на ночлег, но, как правило, должен что-нибудь рассказать на семинаре из любой интересующей его области науки, литературы или искусства. Семинары назывались «трёпами». Проходили они летом на улице около корпуса, куда выносились скамейки, а доска была прибита к березе. Когда на улице было прохладно, мероприятие переносилось на веранду. Трёпы проводились в любое время суток. Помню однажды, когда я уже легла спать (было около 11 часов вечера), в дверь постучали и пригласили на семинар. Он начался около 12 часов ночи. Только что прибывший «ученый муж» рассказывал о митогенетических лучах. Удивительно, что Николай Владимирович был компетентен в любом обсуждаемом вопросе и высказывал свою точку зрения. В конце трёпа он обычно спрашивал нас, молодых сотрудников: «Как там у нас невсезнающие что-нибудь поняли?» Часто мы ничего не понимали, однако утвердительно кивали головой.

Летом после работы, которая заканчивалась в 16 часов, мы едва успевали пообедать и бежали на лекции. Их читал сам Николай Владимирович (основы генетики, радиобиологии, о принципе попадания и т.д.), Н.В.Лучник, Л.С.Царапкин или кто-нибудь другой из сотрудников. Некоторым поручалось реферирование интересных книг и статей.

В Миассово проводили эксперименты с мечеными атомами не только наши сотрудники, но и ученые Москвы, Ленинграда и других городов. Все выполненные работы подвергались тщательной разборке и обсуждению. Бывали и такие случаи, когда после очередного доклада Николай Владимирович устраивал крик по какому-то непродуманному с его точки зрения вопросу, называя его «бредом сивой кобылы» (кратко именуемый «БСК»). А еще он очень любил выяснять, почему «сие важно в пятых». Поэтому перед началом научного доклада нужно было назвать хотя бы пять пунктов, характеризующих важность изучаемой проблемы.

Иногда в Миассово проходили расширенные тематические семинары с приглашением иногородних докладчиков. Один год был особенно жаркий, и семинар проходил в водах озера Б. Миассово. Мы, молодые

девицы, сидели в купальниках на берегу и держали таблицы. Докладчики, периодически погружаясь в воду, доводили до слушателей научность проблемы, а все остальные сидели в воде и слушали. На периферии водного сообщества стояла лодка, в которой восседал Ю.Я. Керкис в одеждах и шляпе, только ноги его свешивались с борта в воду. И вот когда докладчик ввел слушателей в суть проблемы, кто-то сзади слегка приподнял свободный край лодки, Юлий Яковлевич выпал из нее и, сделав большую волну, погрузился в воды озера. Несколько минут интенсивного смеха – и доклад продолжался.

Нас, молодых сотрудниц, Николай Владимирович называл ласкательными именами – Галечка, Леночка, Риточка. Если ситуация имела научный характер, он добавлял слово «ученейшая» («ученейшая Галечка доложит нам...») Такое обращение было весьма приятным, хотя содержало в себе большую издевку над нашим «невсезнанием», а вернее – незнанием. Однако оно полностью снимало комплекс неполноценности, и мы не боялись выступить с научным докладом перед любой аудиторией. Но если вдруг Николай Владимирович переходил от ласкательных имен к обычным, мы теряли покой, т.к. считали, что в чем-то провинились перед ним, и очень переживали.

Помню, как происходило написание статей. Сначала мы готовили черновой вариант и шли с ним к Тимофеевым домой. После чая и шуточных разговоров Николай Владимирович устраивался в кресло с сигаретой и говорил: «Ну, ученейшая... читай». Прослушав текст, который нам самим казался вполне хорошим, он возвращался к началу и сходу заново надиктовывал всю статью. В процессе надиктовки Николай Владимирович периодически возвращался к той или иной фразе, которая с его точки зрения была недостаточно четко сформулирована, и просил заменить некоторые слова или ввернуть что-нибудь «эдакое» для полной ясности. В таблицах он любил поменять верхние столбцы с боковыми. А когда дело доходило до литературы, просил зачитать список цитируемых авторов, при этом часть их сразу же выбраковывал по принципу: это – хороший человек, его оставь, а этот – сволочь, его вычеркни. Среди соавторов на первое место старался продвинуть молодежь, себя же просил поставить в конце.

У Николая Владимировича было два жизненных принципа. Первый из них – не делать сегодня то, что можно сделать завтра. Он считал, что его соблюдение освободит человека от массы ненужных дел. Действительно, принцип хорошо работает в жизни: на завтра ситуация меняется и многие дела отпадают сами по себе. Второй принцип – не относиться к науке со звериной серьезностью. Шутки, хорошее настроение дают отдых мысли. В Миассово можно было в рабочее время пойти в лес прогуляться, чтобы хорошо подумать или что-нибудь обсудить. Сидя за счетными установками, мы иногда затягивали песни. А можно было пойти искупаться. Сам Николай Владимирович этим пользовался, а так как он купался «без всего», то сначала подходил к каждой работающей в корпусе даме и докладывал, что пошел купаться. Мы относились к этому с пониманием и «не высывали носа», т.к. купался он прямо около корпуса.

В Миассово существовала традиция уважения к науке. Несмотря на

свободное обращение со своим рабочим временем, никто не тратил его попусту. Когда уборщицы В.Кашигина и Т.Кравченко заканчивали мытье полов в корпусе, они шли в счетную и предлагали свои услуги посчитать кому-нибудь пробы.

Миассовский период в научной жизни нашей лаборатории отличался тем, что он знаменовал начало новой науки – экспериментальной биогеоценологии. Возможно, это было также начало радиоэкологии, которая в настоящее время получила мировой статус. Проведенные там впервые эксперименты по хроническому облучению малыми и большими дозами радиации, опыты с площадками, с бачками, с «гробами» (наклонными ящиками с грунтом, на вершину склона которых вносились изотопы) и т.д. послужили началом целых научных направлений. Сейчас, оглядываясь на прошлое с высоты прожитых лет, невольно думаешь, что миассовский период при Николае Владимировиче был не только самым интересным, но и самым важным с точки зрения того вклада, который он внес во все последующие жизненные ситуации. Он заложил в нас ту фундаментальную основу, на которой в дальнейшем строилось не только отношение к науке, но и к жизни. Миассово было тогда Божественным ашрамом науки, а Николай Владимирович в нем – Бог, Учитель, Святой.

Г.И.Махонина¹

Штрихи к портрету

После окончания второго курса МГУ в 1957 году наш научный руководитель А.Н.Тюрюканов настойчиво посоветовал во время летних каникул поехать в Ильменский заповедник, в Миассово. Мы с И.В.Молчановой, получив стипендию, погрузились в поезд Москва – Челябинск, в котором на третьей полке вагона доехали до Миасса, где размещалась база заповедника. Оттуда на бортовой машине добрались до биостанции «Миассово».

Уставшие от дороги, мы присели на пень и стали размышлять, что же делать дальше. Вдруг примчался босой энергичный мужчина в шароварах и спросил, кто мы. Мы ответили, что студенты, и послал нас сюда Анатолий Никифорович Тюрюканов. Он сразу же спросил, кого мы читали, читали ли Достоевского и как относимся к «Преступлению и наказанию». Мы ответили положительно. Некоторое время он продолжал задавать вопросы, ходил вокруг нас, говорил, рассуждал, а потом вдруг, ничего не сказав, убежал. Как мы вскоре узнали, это был Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Так состоялось наше первое знакомство.

Вскоре нас накормили, принесли и установили палатки, выдали мешки, которые мы набили соломой. Николай Владимирович принес два старых пальто. Сказал: «У Лельки взял вам укрываться».

Сразу же подключились к миассовской жизни, которая оказалась интересной и необычной. После работы, перекусив, шли на лекцию или

¹ Махонина Галина Ивановна, канд. биол. наук, доцент каф. экологии УрГУ, г. Екатеринбург.



Г.И.Махонина с Н.В.Тимфеевым-Ресовским

семинар, где Николай Владимирович и сотрудники его лаборатории, а также некоторые гости читали разнообразные научные курсы (генетику, статистику и прочие дисциплины). Курсы читались специально для молодежи. Это была бескорыстная, доброжелательная передача своих знаний молодому научному поколению. Все делалось весело, с удовольствием, мудро и заботливо. Сколько внимания уделялось нам, сколько личного времени было на нас потрачено!

В конце лекции Николай Владимирович обычно спрашивал, все ли нам понятно. Он называл нас «невсезнающими». При этом говорил: «Вы – невсезнающие, это же прекрасно! Если человек знает все, ему скучно, он лежит и плюет в потолок».

Когда кто-нибудь новенький приезжал в Миассово, он приводил этого человека в лабораторный корпус и знакомил со всеми сотрудниками, весело и смешно. Он представлял: «Это Аргента, а это Галичка, а это ее болтушка» (прибор, на котором взбалтывали пробы). Про каждого он говорил что-то смешное.

Николай Владимирович водил нас на озеро Таткуль и показывал на камнях начало первичного почвообразовательного процесса. Или показывал на берегу озера Б. Миассово скалу, где работал сам Б.Б.Полынов. Мы слушали, раскрыв рты.

Он пел с нами, очень любил романс А.Н.Будищева «Калитка». Читал стихи А.Блока. Ни один артист не мог с ним сравниться.

С удовольствием читал Лескова. О Левитане рассказывал не так, как принято. Он говорил: «Левитан, еврейчик, очень влюбчивый, а женщины его не любили, из-за чего он сильно страдал. И все его трудности в жизни были связаны именно с этим...» Меня поражал такой необычный взгляд на жизнь художника.

Он любил ходить босиком и в шароварах. В отношении последних он говорил, пощелкивая резинкой: «Штаны эти мне сшила Ниночка

Баландина по теореме Пифагора: пифагоровы штаны во все стороны равны». Это было прекрасное время, когда не обращали внимания на одежду.

Иногда он рассказывал о своих молодых годах, когда учился в университете. Однажды они со студентами шутки ради украли какую-то девицу, засунули ее в мешок, а она потеряла сознание. Когда это обнаружилось, перепугались, однако все же путем переговоров пришли к общему согласию.

Николай Владимирович хорошо знал историю России и рассказывал о народах, ее населяющих. Например, он рассказывал, что когда северные народы пытались перевести на нашу пищу, люди быстро умирали. Наконец, медики выяснили, что у этих народов длина кишечника значительно меньше, чем у нас, что связано с потреблением в пищу преимущественно мяса. Для растительной пищи нужен более длинный кишечник.

Он имел почти энциклопедические знания о языках разных народов, их особенностях и происхождении и мог на эту тему прочитать многочасовую лекцию без специальной подготовки.

Однажды на лекции, которую он читал на биологическом факультете МГУ в один из своих приездов в Москву, его спросили: каким самым главным качеством должен обладать ученый. Последовал такой ответ: ученый должен быть подобен боксеру и уметь бить из любой позиции (это сопровождалось соответствующим движением руки). В знак согласия последовала буря аплодисментов.

Помнится, позднее, на какой-то юбилей, который проходил в квартире Тимофеевых, он попросил нас погладить ему рубашку. Мы долго гладили, очень старались. А когда предъявили ему выглаженную рубашку, он взял ее двумя пальцами за плечи и сказал: «Как хорошо она выглажена! Пожалуй, когда поеду в Москву – тогда ее и надену» и сложил в чемодан, а сам надел другую, чистую, но не очень хорошо разглаженную.

Он целовал дамам ручки. Это возвышало нас и вызывало чувство уважения и преклонения перед этим великим человеком, для которого мы готовы были сделать все, что угодно.

Николая Владимировича немислимо представлять без Елены Александровны. Эта удивительная женщина, любившая и помогавшая всем, добрая и доброжелательная, обладавшая исключительным тактом и служившая примером для молодежи во всех отношениях.

Я счастлива, что судьба привела меня в Миассово и познакомила с этими прекрасными людьми.

Ю.А.Малоземов¹

Вспоминая Николая Владимировича

Впервые с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским я встретился еще в студенческие годы (1953–1958). Это было время, когда

¹ Малоземов Юрий Александрович (1935–2005), канд. биол. наук, доцент каф. зоологии УрГУ, г. Екатеринбург.

в нашей стране еще господствовала лысенковская биология. Я учился на кафедре зоологии Уральского университета, и генетику нам преподавали по-лысенковски (советский творческий дарвинизм).

Но вот прокатился слух, что в Свердловске появился Тимофеев-Ресовский – крупный ученый-биолог, сторонник вейсманизма-морганизма-менделизма и ярый противник лысенковской теории. Как известно, студенты – всегда прогрессивная часть общества и ко всему новому относятся с интересом и пониманием. Поэтому у нас появилось большое желание увидеть этого легендарного человека и послушать его выступления. Мы стали интересоваться подпольной в то время генетической литературой.

Однажды в 1956 году по факультету разнесся слух о том, что в актовом зале Сельскохозяйственного института будет выступать Тимофеев-Ресовский по проблемам биологии, и на него собираются «напасть» сторонники Т.Д.Лысенко. Мы с однокурсниками пришли на это собрание. Зал был полон, полумрак, окна зала почему-то наполовину закрыты шторами, душно, мы – на галерке. И вот на сцене из-за кулис появляется коренастый человек среднего роста, с седой головой и сократовским лбом. Это был Николай Владимирович. За ним вышел худощавый, выше среднего роста человек с черными усами и бородой. Как позже стало ясно, это был друг и соратник Тимофеева-Ресовского, известный ученый, математик-кибернетик Алексей Андреевич Ляпунов. Он присел с краю на первом ряду. Николай Владимирович сразу заговорил громким, зычным и уверенным голосом. Он говорил о генетике и микроэволюции. Помню, что это была пафосная речь, после которой посыпались вопросы от сторонников Лысенко. Вопросы были и в письменной, и в устной форме. На устные вопросы Николай Владимирович отвечал сразу – уверенно и кратко, а с письменными было посложнее, так как по причине плохого зрения он с трудом с помощью большой лупы читал записки. В этом ему помогал Алексей Андреевич. Я сейчас не помню ни вопросов, ни ответов – с тех пор прошло более 40 лет – но у меня сохранилось общее впечатление: полная уверенность Н.В.Тимофеева-Ресовского в своей правоте и отличное знание материала.

После окончания университета я был направлен на работу в Институт биологии УФАИ СССР, директором которого был в то время Станислав Семенович Шварц – крупнейший эколог, впоследствии академик. Сейчас это Институт экологии растений и животных РАН, возглавляемый учеником Шварца – академиком В.Н.Большаковым. Я был сразу же прикомандирован к Ильменскому заповеднику в Челябинской области, где в качестве лесного энтомолога должен был заниматься вопросами, связанными с охраной лесов от вредителей.

В процессе работы приходилось много ездить по заповеднику. Но однажды из разговоров с сотрудниками я узнал, что на биостанции Миасово летом живет и работает Н.В.Тимофеев-Ресовский, и я решил съездить туда на несколько дней.

На берегу озера располагался целый палаточный городок, в котором было много молодежи и незнакомых пожилых людей. Пообщавшись с



Палаточный лагерь в Миассово

ними, я понял, что Миассово – удивительный городок на природе, где живо работает научная мысль. Здесь обсуждаются и разрабатываются важнейшие проблемы современной биологии, в том числе генетики и теории эволюции. И заправляет всем – Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский.

Я тоже поставил здесь свою палатку и обосновался на оставшуюся часть лета. Днем совершал свои рабочие маршруты по заповеднику, а вечером имел возможность присутствовать на коллоквиумах и других мероприятиях. Так продолжалось каждое лето до 1962 года. Эти годы упоминаются в повести Д.Гранина «Зубр» как знаменитые «Миассовские чтения».

И действительно, это был островок, где собирались единомышленники – сторонники так называемой «формальной генетики». Мне посчастливилось быть свидетелем и участником этих собраний. Они оставили глубокий след в моем мировоззрении.

Радиобиологическая лаборатория в Миассово являлась филиалом Института биологии АН СССР. Поэтому Николай Владимирович, являясь заведующим этой лабораторией, каждое лето приезжал туда с семьей для полевых исследований. С ним приезжали и многие его сотрудники. Но главное – в это время в Миассово со всей страны приезжали те, кто напрямую занимался вопросами, связанными с проблемами генетики, эволюции, почвоведения, радиобиологии и другими проблемами современной биологии. Здесь побывали такие крупные ученые, как А.А.Ляпунов, Р.Л.Берг, С.Е.Бреслер, В.И.Корогодин, Г.Г.Поликарпов и другие. Ожидали приезда И.И.Шмальгаузена, но из-за болезни он не смог приехать.

Теперь о том, что происходило на биостанции в те годы. Как только

приезжал Николай Владимирович, на высоком берегу озера Б. Миассово выстраивался целый палаточный поселок, так как имеющиеся жилые помещения не могли вместить всех гостей.

Для решения проблемы питания нанимали повариху, складывались деньгами и устраивали «колхоз». Женщина готовила завтраки, обеды и ужины на сложенной из кирпича печке, а под навесом на временно изготовленном столе и скамейках размещалась столовая. Николай Владимирович и Елена Александровна жили в маленьком двухквартирном домике.

Николаю Владимировичу в то время было около 60 лет. Несмотря на свой возраст, он обладал огромной любознательностью и стремлением к получению новой информации не только в области биологии, но и других естественных наук (физики, химии, математики). Было заведено правило: каждый вновь приезжающий в Миассово ученый человек обязательно должен был сделать публичное сообщение о своей работе, своих открытиях, соображениях. Поэтому почти ежедневно вечером после трудового дня здесь проходили какие-нибудь «сборища»: то доклад вновь приехавшего коллеги, то лекция или семинар. Мы, молодежь, просили Николая Владимировича просветить нас по вопросам генетики и микроэволюции, и он охотно соглашался. Это было особенно замечательно и важно, так как во всех школах и вузах еще процветала лысенковская биология, а здесь, в Миассово, нам из «первых рук» Николай Владимирович преподавал микроэволюцию.

Ведь только теперь во всех школьных и вузовских учебниках синтетическая теория эволюции стала обычной теорией. Но в те времена это было что-то новое, и мы с большим интересом слушали и конспектировали лекции Николая Владимировича.

Николай Владимирович был отличным лектором. Самые сложные вопросы эволюционной теории он объяснял так просто, что становилось все понятно. В плохую погоду лекции проходили в лабораторном корпусе, а в хорошую – прямо под открытым небом около рабочего помещения: выносили классную доску, скамейки, все рассаживались, и Николай Владимирович начинал читать. Перерывы были произвольные. Он очень хорошо чувствовал аудиторию, и когда видел, что мы устали, говорил: «Все, хватит, разомнем казенную часть». При этом хлопал себя позади и выходил на крыльцо. Мы, конечно, тоже вставали и выходили за ним.

Вообще он был очень прост в общении с людьми. Даже во время перерыва мы окружали его, и он рассказывал что-нибудь из своей богатой событиями жизни. Он рассказывал о том, как жил за границей, с какими учеными работал, что интересного видел. Так я узнал, что он побывал во всех европейских странах (кроме Португалии), работал с Т.Морганом, Бриджесом и другими крупнейшими генетиками, сотрудничал с Н.Бором. Себя он почему-то считал бывшим: бывший генетик, бывший зоолог, бывший радиобиолог и т.д. Почему-то «бывший», хотя находился в расцвете творческих сил.

Когда кто-нибудь из «великих» делал доклад, Николай Владимирович сидел в зале и внимательно слушал, наклонив голову. Обычно он

старался не перебивать, но зато, когда докладчик заканчивал выступление, он засыпал его вопросами, а при обсуждении доклада обычно поднимал два пальца, что означало «пару слов», и председательствующий всегда предоставлял эту возможность. Часто эти «пара слов» превращались в целое выступление, разгромное или хвалебное. Молодежь он обычно поддерживал и подбадривал.

Я давно хотел посоветоваться с Николаем Владимировичем насчет одной идеи, которая меня тогда интересовала. Еще будучи студентом, я изучал биологию одного из вредителей леса – березового трубноверта, самка которого откладывает яйца в особо приготовленные трубки из листьев березы. Причем часть трубок была закручена по часовой стрелке, другая часть – против. Интересно было выяснить, наследуется ли признак закручивания трубки вправо-влево. Провел даже специальный опыт: в особый марлевый колпак поместил на ветке березы самку этого жука с надеждой, что она скрутит несколько трубок, и тогда будет ясно, как наследуется признак «вращения трубки». Но самка перестала крутить даже начатую трубку, долго ползала по марле и через неделю умерла. Опыт не удался. Интересно было узнать, что думает по этому поводу Николай Владимирович. Я долго не решался, но все-таки после одной из лекций обратился к нему и рассказал о своих проблемах. Николай Владимирович проявил большой интерес и в ответ рассказал мне случай из своей научной практики, когда он с коллегами хотел использовать в качестве генетического объекта один вид бабочки (мелкая моль), которая удовлетворяла всем требованиям, кроме одного – не размножалась в отдельных парах. А для генетика это очень важно, так как нужно следить за поведением признаков из поколения в поколение. Мои опыты с трубновертом заинтересовали Николая Владимировича, и он предложил написать статью для сборника научных работ, который он как раз компоновал для печати. Он дал свой домашний адрес в Свердловске и предложил принести готовую статью к нему домой.

Примерно через месяц я приготовил рукопись и отправился к Тимофеевым. Позвонил в дверь, открыла Елена Александровна. Оказалось, что они с Николаем Владимировичем спешили на собрание лаборатории, где на повестке дня стояли какие-то хозяйственные вопросы. Времени оставалось мало, и Елена Александровна торопилась, подгоняя мужа. Я понял, что пришел не вовремя. Но для Николая Владимировича это как раз было то, что надо. Он сказал: «Лелечка! Ты иди, я скоро приду». Уходя, Елена Александровна сказала: «Колюша, долго не задерживайся», а мне шепнула: «Ну сейчас уж точно заседание будет проходить без него». И, действительно, как только Елена Александровна вышла, Николай Владимирович подбежал ко мне, взял за плечи и с радостью сказал: «Как ты кстати пришел! Да ну их! Без меня разберутся в корзинных делах. Проходи, садись. Мне интересней наукой заниматься. Давай читай, а я буду слушать». Я сел за стол, достал свою рукопись и начал читать. Николай Владимирович ходил по комнате, внимательно слушал, в некоторых местах просил повторить или пояснить, а иногда перефразировал текст в своей редакции. Я записывал. Так мы разо-

брали всю статью. Перед моим уходом он сказал: «Как хорошо, что ты вовремя пришел, а Лелька мне все расскажет, что там было». Это была моя первая научная работа.

Николай Владимирович был отличным рассказчиком. Вокруг него всегда толпилась молодежь, часто возникали взрывы хохота. В Миассово он одевался довольно просто: старенькая рубашка с короткими рукавами, шаровары, на ногах обычно домашние тапочки. Спал мало: ложился часа в 2–3 ночи, а в 7 часов утра был уже на ногах. Перед сном он продолжал утолять свою жажду к знаниям, читал литературу, вернее читала ему Елена Александровна, а он слушал. Если приезжал какой-нибудь ученый гость, то беседа затягивалась допоздна. Николай Владимирович, как губка, впитывал всю информацию. Когда ему говорили: «Николай Владимирович! Вы мало спите. Ведь Вы не высыпаетесь?!» Он в ответ спрашивал: «А сколько надо спать?» Ему отвечали: «Нормально – 7–8 часов». Тогда он говорил: «А почему не 9–10 часов? Мне хватает 4–5 часов, чтобы выспаться».

Будучи исключительно эрудированным и всесторонне образованным человеком, Николай Владимирович мог дать ценные советы ученому практически любой специальности. Он обладал феноменальной памятью, был энциклопедистом не только в области биологии, но и других наук. Поэтому к нему всегда тянулись, с ним советовались. Он никогда не отказывал в совете, при этом говорил: «Идей можно дать сколько угодно, но как их выполнить – другое дело. Каждый должен знать свои возможности и не браться за неосуществимое». Однако когда его спрашивали: почему он не даст хороший отпор сторонникам Т.Лысенко, – Николай Владимирович отвечал: «О чем может говорить врач-хирург, вооруженный современными знаниями, с бабкой-знахаркой?! Они просто не найдут общего языка».

Часто по вечерам после работы или до очередного семинара на спортивной площадке Миассово проходили товарищеские встречи по волейболу. Николай Владимирович обычно участвовал в них в качестве судьи. В эти моменты остроумию не было конца. Его реплики и шуточные замечания по поводу играющих привлекали не только болельщиков, но и прочую публику, желающую лишний раз пообщаться с ним и подпитаться его животворящей энергией. В это время на площадке стоял сплошной хохот – всем было весело.

Однажды вечером во время очередной игры, которую со свойственным ему юмором и энтузиазмом судил Николай Владимирович, к волейбольной площадке подбежала одна из гостивших здесь «научных дам» и сообщила, что в лабораторный корпус промчался чем-то возбужденный А.А.Ляпунов и на ходу крикнул ей, чтобы всех срочно звала в корпус. Игра прекратилась, и Николай Владимирович, а вслед за ним и вся толпа ринулись в лабораторию.

Было ясно, что случилось что-то очень важное. Когда люди собрались, Алексей Андреевич произнес короткую, но душевную поздравительную речь, достал маленькую коробочку и вручил ее Тимофееву-Ресовскому. Николай Владимирович был так тронут, что даже прослезился, а потом сказал: «Еще помнят меня». А дело было в том,

что в 1959 году. Германская Академия наук в честь 100-летнего юбилея со дня выхода в свет книги Ч.Дарвина «Происхождение видов» наградила самых крупных в мире генетиков и эволюционистов Дарвиновской медалью. В СССР этой медали были удостоены четыре человека – С.С.Четвериков, И.И.Шмальгаузен, Н.П.Дубинин и Н.В.Тимофеев-Ресовский. В Миассово из Президиума АН СССР эту замечательную награду привез один из гостей.

Тем же вечером Николай Владимирович пригласил всех миассовцев к себе домой, чтобы отпраздновать столь значительное событие. Было шампанское и чай.

Когда у Николая Владимировича спросили, как ему удалось сохраниться при такой насыщенной событиями биографии, он ответил: «А я старался держаться подальше от плохих людей». У него вообще было много острых афоризмов: «Не делай сегодня того, что можно сделать завтра», «Ничто не вечно под луной», «Онтогенез – это когда в должном месте в должное время образуется должное». Когда А.А.Ляпунов на одном из коллоквиумов готовился сделать сообщение о кибернетических проблемах генетики, Николай Владимирович сказал: «А сейчас будет формализация формальной генетики». Научную и практическую значимость проблемы он просил отразить словами: «Скажите нам, почему сие важно в пятых?» Если действительно вопрос важный, он говорил: «Это вам не баран чихал и не жук накакал». Подобные шуточные высказывания Н.В.Тимофеев-Ресовский произносил часто. Они и были также одной из причин симпатии и притяжения к нему. Когда он бывал относительно свободен, вокруг него собирались люди, особенно молодежь. Вообще, Николай Владимирович любил молодежь, относился к ней с уважением и надеждой.

Иногда подшучивал над кем-нибудь, иногда подбадривал и вдохновлял на подвиги научные. Я знаю многих ученых, которые в те далекие годы на заре своей деятельности побывали в Миассово.

Да и я сам, если можно так выразиться, был «заражен» в то прекрасное время эволюционизмом. Много читал специальной литературы по теории эволюции. Постепенно как-то моя научная работа приняла эволюционную направленность, а в последние годы много приходилось заниматься изучением механизмов естественного отбора у насекомых. Сейчас со студентами университета мы изучаем репродуктивную структуру природных популяций насекомых. При этом в качестве объектов изучения стараемся использовать массовые и полиморфные виды вредителей, таких как колорадский жук, усачи, листоеды, долгоносики, клопы.

Мой интерес к популяционной биологии и механизмам естественного отбора зародился в результате общения с Н.В.Тимофеевым-Ресовским. Я считаю его своим учителем и счастлив, что судьба «в должное время и в должном месте» свела меня с этим замечательным человеком.

*Н.А.Ляпунова¹***Миассовские семинары Н.В.Тимофеева-Ресовского²**

В своих воспоминаниях я хочу рассказать о коротком периоде в жизни Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского, а именно о лете 1956 года. Чем объясняется такой выбор? В наше время, когда объем научных знаний растет с такой скоростью, что мы едва успеваем следить за развитием своей узкой области науки, большую популярность приобрели «школы» для специалистов определенных областей знаний, которые обычно собираются в интересных природных уголках нашей страны, где в течение одной-двух недель можно в концентрированной форме из уст ведущих ученых получить информацию о развитии идей в смежных областях науки. Широко известны школы по молекулярной биологии, биологии развития, генетики микроорганизмов, электронной микроскопии и др. Но, я думаю, мало кто знает, что происхождением эти традиции обязаны Миассовским летним семинарам, про которые даже не скажешь «организованным», а скорее «спонтанно сложившимся» вокруг Николая Владимировича, заведовавшего тогда Лабораторией биофизики Института биологии Уральского филиала АН СССР в Свердловске.

Летом 1955 года лаборатории Николая Владимировича была предоставлена стационарная летняя база в чудесном месте, в центре Ильменского заповедника, на берегу озера Большое Миассово на Урале. В тот год в Ильменском заповеднике, известном в первую очередь своими минералогическими богатствами, проводил отпуск мой отец, Алексей Андреевич Ляпунов, математик, тогда профессор Московского университета, страстный любитель минералов. Вместе с мамой они экскурсировали по заповеднику, добирались до самых глубинных копей. В одной из таких экскурсий они встретили сотрудника Тимофеева-Ресовского Н.В.Куликова, занимавшегося подготовкой летней базы к приему лаборатории следующим летом. От него Алексей Андреевич узнал о существовании лаборатории, возглавляемой Николаем Владимировичем. Имя Тимофеева-Ресовского и его всемирно известные работы по определению размера гена, благодаря книге Э.Шредингера «Что такое жизнь с точки зрения физики?», незадолго до того вышедшей у нас в русском переводе, были известны отцу, глубоко интересовавшемуся развитием генетики.

Осенью того же года, когда Николай Владимирович и Елена Александровна Тимофеевы-Ресовские по приглашению Николая Петровича Дубинина приехали в Москву, отец познакомился с ними, и между нашими семьями возникла самая тесная дружба, сохранявшаяся до последних дней жизни Николая Владимировича.

В мае 1956 года лаборатория Николая Владимировича начала рабо-

¹ Ляпунова Наталия Алексеевна, доктор биол. наук, профессор, главный научный сотрудник Лаборатории общей цитогенетики Медико-генетического центра РАМН.

² Статья впервые опубликована в книге: [Первые] Чтения памяти Н.В.Тимофеева-Ресовского. Ереван. 1983.

тать в Миассово. Сюда на лето перебралась большая часть сотрудников с семьями. Лаборатория расположилась в двухэтажном добротном бревенчатом доме, построенном каким-то купцом еще до революции. Семьи сотрудников разместились в пяти щитовых домиках, вытянувшихся вдоль проселка, соединявшего базу заповедника, расположенную у станции Миасс, с кордонами. Половину домика, ближайшего к лабораторному корпусу, занимала семья Тимофеевых-Ресовских: Николай Владимирович, Елена Александровна и их сын – физик Андрей Николаевич с женой Ниной Алексеевной.

10 июля 1956 года в Миассово приехали первые гости – мой отец, мать – Анастасия Савельевна, сестра Алла (биолог-гистолог), ее муж Юрий Алексеевич Виноградов (инженер-электронщик), Нина Алексеевна Баландина, дочь академика химика А.А.Баландина, студентка мехмата МГУ и я, тогда студентка 3-го курса биофака Московского университета. Отца теперь влекли в Ильмены не только камни, но и возможность научного и дружественного общения с Николаем Владимировичем. Их объединяла безграничная преданность науке, истинная энциклопедичность знаний естественных наук в самом широком смысле, любовь и глубокое знание искусства, литературы, музыки. Между ними часто возникали споры, рожденные различием в оценках теорий, личностей ученых, направлений в искусстве. Присутствовать при этих спорах, слушать доводы, вникать в суть аргументов было истинным наслаждением для всех нас.

Николай Владимирович сразу же после нашего приезда предложил проводить научные коллоквиумы лаборатории, на которых просил всех сотрудников сделать доклады, подводящие итоги почти десятилетних экспериментальных работ в области биофизического анализа действия ионизирующих излучений на живые организмы, изучения действия различных доз ионизирующих излучений и излучателей на сообще-



*Нина Алексеевна и Николай Владимирович Тимофеевы-Ресовские
на крыльце дома в Миассово, 1956 г.*

ства наземных и пресноводных организмов, а также распределения ряда рассеянных элементов по различным компонентам наземных и пресноводных организмов. Кроме того, он предложил всем гостям рассказать о своих областях науки. Так начались, ставшие в последующие годы широко известными в научных кругах нашей страны, Миассовские семинары.

Здесь уместно вспомнить, что Николай Владимирович всегда придавал большое значение, как он говорил, «совершенно неформальным и свободным кружкам», которые «очень оживляли научную жизнь и помогали в работе». В становлении научного мировоззрения самого Николая Владимировича в свое время большую роль сыграли два обстоятельства. Во-первых, в 1921–1925 годах он принимал активное участие в научном кружке С.С.Четверикова, в Институте Н.К.Кольцова, который участники шутливо называли «Дрозсоор» (что означало «совместное оранье дрозофилистов»). Во-вторых, в конце 30-х г. он был участником международных коллоквиумов Нильса Бора в Дании, где собирались крупнейшие ученые Европы (среди них Э.Шредингер, С.Дарлингтон, В.Гейзенберг, М.Дельбрюк и др.) для свободного, нерегламентированного обсуждения насущных проблем естествознания. Такие обсуждения, по признанию Николая Владимировича, помогали достигать определенной «строгости в формулировках необходимейших биологических понятий», способствовали «теоретическому осмысливанию и упорядочению получаемых в экспериментах и наблюдениях результатов».

В то первое лето, за неполных два месяца, с 12 июля по 10 сентября, состоялись тридцать коллоквиумов, на которых заслушивались один, иногда два доклада, всегда сопровождавшиеся бурным обсуждением и дискуссией. Нет никакой возможности сколько-нибудь подробно рассказать о содержании всех коллоквиумов в кратких воспоминаниях. Стремясь ничего не упустить из того, что докладывалось и говорилось в дискуссиях, я старалась записывать все, что слышала. Три объемных тетради сохранили эти записи, которые позволяют мне поделиться своими воспоминаниями. Я ограничусь перечнем докладов и короткими замечаниями. Мне хотелось бы этим показать ту высоко эмоциональную атмосферу, которая так захватывала всех, кто попадал в Миассово в лабораторию Николая Владимировича.

Из тридцати коллоквиумов на семи (один раз в неделю) доклады делали сотрудники лаборатории. Эти доклады позднее легли в основу серии статей, опубликованных в Трудах Института биологии УФАН СССР. Это позволяет мне ограничиться лишь перечислением докладчиков и названий их докладов: 1. Семенов Д.И. Поведение излучателей в организме животных; 2. Порядкова Н.А. Миграция радиоактивных веществ в почвах и влияние на этот процесс растительного покрова; 3. Куликов Н.В. Стимуляция прорастания семян радиоактивным излучением; 4. Тимофеева-Ресовская Е.А. Скорость подводного обрастания (перифитон) в зависимости от присутствия небольших доз радиоактивных излучателей; 5. Лучник Н.В. Цитологический анализ радиостимуляционных явлений; 6. Макаров Н.М. Опыты по радиостимуляции кормовых трав; 7. Преображенская Е.И. Сравнительная радиорезистентность культурных

растений; 8. Титлянова А.А. Химические механизмы сорбции веществ.

Все доклады тщательно готовились, для иллюстрации рисовались схемы и таблицы на больших листах фильтровальной бумаги. Прежде чем выступить на коллоквиуме, каждый сотрудник показывал свой материал Николаю Владимировичу. Он требовал большой четкости в изложении, наглядности иллюстраций. Нередко из его кабинета можно было слышать бурные споры, иногда на повышенных тонах. Но в своих высоких требованиях Николай Владимирович был неумолим. И таблицы, и схемы переделывались по нескольку раз, постановки задачи и выводы формулировались еще и еще раз. А в результате каждый доклад превращался в настоящий праздник для всех обитателей Миассово, равнодушных не было. И неизменно после докладов сотрудников лаборатории устраивался общий ужин, за которым продолжалось обсуждение удач и промахов докладчика. Заканчивался вечер пением песен под гитару (отличным гитаристом был Д.И.Семенов), и красивый звучный бас Николая Владимировича, очень любившего петь романсы, русские песни, народные баллады выделялся на фоне общего хора.

На девяти коллоквиумах выступил А.А.Ляпунов. Темами его докладов были: 1. О кибернетике; 2. Устройство счетных машин (логические схемы); 3. Программирование для ЭВМ; 4. О структуре ДНК; 5. Логические схемы программ (логико-математические принципы программирования для ЭВМ); 6. Проблематика машинного перевода; 7. Теоретико-множественные подходы к вопросам стабильности и дивергенции видов; 8. Гомеостазис и изменчивость организмов; 9. Теории происхождения Земли.

При этом полезно вспомнить, что в 1956 году в нашей печати впервые появилась статья А.А.Ляпунова, написанная им вместе с С.Л.Соболевым и А.И.Китовым, о кибернетике как науке, открывающей новые широкие возможности в анализе управляющих систем, работающих в технике, живых организмах, в обществе и пр. До того кибернетика трактовалась как «буржуазная лженаука» и занятия ею объявлялись предосудительными. А.А.Ляпунов создал в нашей стране первые ячейки, начавшие под его руководством разрабатывать основы математического программирования. Предложенные им методы построения логических схем программ получили в дальнейшем всемирное признание. Тогда, в Миассово, мы слушали эти доклады с восторгом, ощущая свою причастность к рождению новых направлений в науке.

А структура ДНК... Работы Ф.Крика, Д.Уотсона, М.Уилкинса, Э.Чаргаффа, Д.Гамова только начинали приобретать известность в нашей стране. Еще не найден генетический код, еще обсуждаются разные варианты его. Экспериментальное доказательство триплетного кода появится только в 1961 году. Доклад А.А.Ляпунова звучал захватывающе интересно и ново.

Николай Владимирович в то лето сделал пять докладов: 1. Влияние ионизирующих излучений на мутационный процесс; 2. Теоретическая интерпретация явления радиостимуляции; 3. Географическое видообразование у чаек; 4. Полиморфизм природных популяций. Механизм

поддержания полиморфизма по окраске (красные и черные формы) в популяции двухточечной божьей коровки; 5. Популяционная генетика (о работах Д.Харди, С.С.Четверикова, Н.П.Дубинина, Ф.Г.Добжанского (Добжанского)).

В этих докладах был дан глубокий физический анализ взаимодействия излучений с веществом, с биологическими структурами и макромолекулами, объясняющий эффекты действия излучений на клетки и организмы. Как настоящая поэма звучал рассказ о циркумполярном распространении подвидов чаек, проведенный Николаем Владимировичем вместе с Э.Штреземаном еще в 30–40 годы. Это один из наиболее ярких в мировой литературе примеров ступенчатого изменения вида с возникновением нескрещивающихся форм на стыке ареалов крайних вариантов. Излагая свою работу, в которой удалось вскрыть механизм поддержания численности красной и черной форм в популяции двухточечной адалии (божьей коровки), Николай Владимирович обращал особое внимание на то, как при минимальной затрате сил и средств можно провести научный эксперимент и получить интересный, принципиальный результат в случае, если четко сформулирована задача научного исследования. Это вообще всегда было отличительной чертой блестящих докладов Николая Владимировича, чему бы они ни были посвящены: он не ограничивался собственно предметом доклада, но в образных запоминающихся формах стремился передать аудитории умение правильно найти предмет исследования, сформулировать задачу, выбрать адекватные методы исследования.

Во второй половине августа в Миассово приехала Р.Л.Берг. Она сделала четыре доклада на семинарах: 1. Стабилизирующий отбор в эволюции цветка; 2. Размах изменчивости в независимых чистых линиях махорки русской; 3. Эволюция генов и хромосом; 4. Родина жизни. Вопросы происхождения жизни с точки зрения экологии. Ее доклады вызвали особенно бурную дискуссию.

Мне остается сказать еще о шести докладах, сделанных гостями Миассово в то лето.

Ю.А.Виноградов рассказал об устройстве электронно-вычислительных машин, о существовавших тогда технических методах записи информации в память машины.

Н.А.Баландина сделала доклад на тему: «Программирование для решения системы n уравнений с n неизвестными». После доклада все мы, слушатели, смогли попробовать самостоятельно расписать программу для решения конкретного уравнения с заданными коэффициентами. Это, конечно, не сделало нас профессиональными программистами, но позволило понять, ощутить, что может дать вычислительная техника при решении самых разных задач, и не бояться использовать ее.

А.А.Передельский, приехавший в Ильмены с небольшой экспедицией от Института биофизики АН СССР, посвятил свой доклад предмету и задачам радиоэкологии.

О лесной типологии шла речь в докладе Е.М.Фильрозе, лесоведа из Свердловска. Слабые и сильные стороны предложенных способов выделения типов лесов иллюстрировались применимостью разных схем

в разнообразных условиях Ильменского заповедника. С коротким визитом в Миассово в августе 1956 года приехали лингвист из Москвы Н.И.Жинкин и ленинградский сценарист научно-популярных фильмов Е.Э.Мандельштам (брат поэта О.Э.Мандельштама), который начинал тогда работу над сценарием фильма о генетике, генах, молекулярных носителях наследственной информации. Николай Владимирович и Алексей Андреевич Ляпунов с живым интересом отнеслись к идее создания такого фильма, и в результате бесед с ними Е.Э.Мандельштам написал первый вариант сценария.

На одном из семинаров Н.И.Жинкин сделал доклад «О механизмах речи», из которого слушатели узнали о генераторных, резонаторных и энергетических механизмах, обеспечивающих произнесение слогов – элементарных единиц речи, о существовании двух типов речевой памяти: длительной (словарный запас) и кратковременной (синтез фраз) и о других, неожиданно новых для наших аудиторий фактах.

И, наконец, последний семинар состоялся в первых числах сентября. Доклад на нем делал Виктор Владимирович Тимофеев, брат Николая Владимировича, зоолог-охотовед, которому принадлежит заслуга восстановления численности соболя в Сибири, почти полностью истребленного там к концу 30-х годов.

Как я уже писала в начале этих воспоминаний, сразу после лета 1956 года Миассовские семинары стали широко известными в научных кругах нашей страны. И во все последующие годы, с 1957 по 1964 (когда Николай Владимирович с Еленой Александровной и значительной частью сотрудников своей свердловской лаборатории переехал в Обнинск, в Институт медицинской радиологии АМН СССР), летом в Миассово стали приезжать маститые и начинающие ученые, студенты и аспиранты, биологи, физики, математики, химики. В разные годы среди них были: И.А.Полетаев и Ю.Я.Керкис (из Новосибирска), А.Н.Орлов, П.С.Зырянов, Г.Г.Талуц (из Свердловска), М.В.Волькенштейн, С.Н.Александров, С.Е.Бреслер, В.П.Парибок, В.С.Кирпичников (из Ленинграда), Л.А.Блюменфельд, М.И.Шальнов, А.В.Савич, О.И.Епифанова, С.Э.Шноль, Г.Б.Завильгельский, В.П.Эфроимсон и многие другие из Москвы.

Многие из слушателей и докладчиков миассовских семинаров, бывшие тогда студентами, аспирантами, начинающими научными работниками, теперь стали докторами наук, известными специалистами в разных областях биологических наук. Среди них были Вл. Ил. Иванов, А.Н.Тюрюканов, Р.В.Петров (теперь академик РАН), Ю.Ф.Богданов, А.Г.Маленков, Вал. Ив. Иванов, О.В.Малиновский, В.И.Корогодин, Г.Г.Поликарпов, А.М.Жаботинский, Г.В.Гурский, А.И.Ванин и многие другие.

Рядом с Николаем Владимировичем непременным участником и душой Миассовских семинаров почти во все годы был А.А.Ляпунов.

В отдельные годы в июле – августе в Миассово собиралось до ста человек. На берегу озера вырастал палаточный городок. Был сооружен специальный навес со столом, лавками и печкой. По очереди, невзирая на чины, участники семинара дежурили на кухне, готовили еду на всех

жителей палаточного городка. Лабораторная аудитория уже не могла вмещать всех слушателей, и доклады читались на лужайке около лабораторного корпуса. К двум березам была прикреплена меловая доска, а если не хватало наскоро сооруженных лавок, молодежь располагалась прямо на траве, на надувных матрацах и ковриках.

К сентябрю палатки постепенно свертывались, гости разъезжались. Жизнь в Миассово затихала, но взбудораженные миассовскими дискуссиями участники семинаров долго еще переживали и передумывали обильные впечатления от высказанного и услышанного на семинарах, от встреч и знакомств, от личного воздействия Николая Владимировича.

Впоследствии некое подобие миассовских семинаров возродилось в виде школ для начинающих ученых, организованных Советом молодых ученых при МГК ВЛКСМ в молодежных лагерях на берегу Можайского моря, а затем на Клязьминском водохранилище. Составителем программ и душой этих школ был Николай Владимирович. И, наконец, эстафету этих традиций приняли Всесоюзные школы по разным направлениям науки, которые собираются вот уже много-много лет и благотворное влияние которых испытывают на себе многие поколения нашей научной молодежи.

С.И.Ворошилин¹

Тимофеев-Ресовский и кружок студентов-медиков

Вклад Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского в биологическую науку общеизвестен. Бесспорно велико было и его воздействие на тех людей, которые хотя бы недолго контактировали с ним на научном поприще. В числе их оказалась группа студентов Свердловского медицинского института (ныне Уральской медицинской академии), среди которых оказался и автор этих воспоминаний. Разными стали их судьбы, но на каждую из них в большей или меньшей степени повлияли встречи и беседы с этим замечательным человеком.

Свердловскому медицинскому институту тогда едва исполнилось 30 лет. Научные работы на кафедрах носили исключительно прикладной характер. Главным в те годы в институте был культ так называемого «павловского учения», вернее той его вульгаризированной версии, которая объясняла этиологию и патогенез (происхождение и механизмы) любой болезни как результат психической травмы. Студентам это было даже удобно, т.к. позволяло на ходу сочинять патогенез любого заболевания. Вопросам генетики, которые относились к категории идеологически значимых, уделялось мало внимания; они рассматривались практически только на первом курсе в программе биологии. Та «мичуринская» и «лысенковская» генетика, с которой знакомили студентов-первокурсников, никого не привлекала, поскольку еще со школы оставляла впечатление чего-то маловразумительного, безумно скучного, а главное – ничего не объясняющего. В памяти остались

¹ Ворошилин Сергей Иванович (1939–2022), канд. мед. наук, доцент каф. психиатрии УГМУ, г. Екатеринбург.



Отъезд Н.В.Тимофеева-Ресовского в Обнинск

лишь бранные выпады в адрес менделизма-морганизма-вейсманизма, а также то, что они неправильны и вредны, и вообще говоря, медикам не нужны.

Однако в это время в популярную печать и сборники рефератов ВИНТИ стали попадать сведения о начавшейся революции в изучении биохимических основ наследственности, о роли ДНК в ней. Уже была открыта спираль ДНК Уотсона и Крика, начались работы по расшифровке кода наследственной информации. Поколение студентов-медиков середины шестидесятых годов жило в замечательное время «крушения основ» и зарождения того вольномыслия, которое проявилось вскоре во всех сферах жизни.

Поэтому поразительными оказались слухи о том, что в нашем городе, в УФАНе, как тогда называлось объединение институтов, которое теперь именуется УрО РАН, в Институте биологии (ныне Институт экологии растений и животных) появился некий профессор-биолог, публично признающий вейсманизм-морганизм и, к тому же, в годы войны работавший в фашистской Германии. Сложную фамилию поначалу не знали, она стала известной и запомнилась позже. В 1957 году в «Технике молодежи» в подборке статей о перспективах науки было напечатано его коротенькое выступление, которое привлекло наше внимание тем, что фамилия была связана со Свердловском и с крамольной генетикой.

В условиях «оттепели» наиболее авангардистски настроенных студентов-медиков, испытывающих жажду познания на самом передовом крае науки, манили к себе полузапретные кибернетика, биофизи-

ка, генетика. Особый интерес вызывали любые направления, которые осуждались в официальной научной литературе с идеологических позиций. И не потому, что это был «запретный плод», а потому, что в недопускаемых к широкой огласке сведениях явно открывалась возможность понять неясные явления, в то время как официозные объяснения были мутны и непонятны.

В это время в Медицинском институте стихийно образовался небольшой кружок студентов, заинтересовавшихся молекулярной генетикой. Участниками кружка стали Е.Белозеров, А.Позолотин, Н.Глотов, А.Никифоров, В.Мархасин, В.Изаков; среди них был и я. В это время и произошла наша первая встреча с Николаем Владимировичем. Он читал лекцию для студентов нашего института, где присутствовали и ведущие кафедры. Вопросы, которые они задавали, вызывали улыбку у иных студентов, более начитанных в вопросах молекулярной биологии и генетики, чем их преподаватели. Мы дружно посещали и другие лекции Николая Владимировича. В частности, запомнился небольшой цикл по генетике, биофизике и биогеоценологии на физтехе УПИ. Чтение его организовал математик Н.Н.Красовский и физики Г.Г.Талуц и П.С.Зырянов. В Николае Владимировиче поражала необычная для тех времен независимость, смелость в критике власть предержащих (теперь без этого ни один комментатор не обходится, а тогда казалось небезопасным), готовность в ходе выступления отвечать на вопросы с мест в необычном для того времени стиле современного интервью, хороший юмор, но главное – убедительные доказательства правильности того, что называлось менделизмом-морганизмом (теперь этот «менделизм» каждый абитуриент Медицинского института должен знать «на зубок»).

Знакомство с лекциями Николая Владимировича и семинарами в его лаборатории привело к тому, что дружеские встречи членов нашего кружка стали проводиться в форме научных семинаров. Чаще это происходило на квартире Н.В.Глотова, в одноэтажном, теперь снесенном, старинном екатеринбургском домике на улице Красноармейской. «Доской» (какой же семинар без доски!) служил черный металлический бок железной печки – «голландки». Иногда мы собирались в квартире С.В.Вонсовского. В этом случае члены семинара находились под благодатным влиянием другого выдающегося ученого, необыкновенно обаятельного Сергея Васильевича Вонсовского. Темой семинаров довольно долго был разбор любимой Николаем Владимировичем и часто поминаемой им на лекциях книги выдающегося английского радиобиолога Роберта Ли «Радиобиология», которая как раз в это время была опубликована в издательстве «Иностранная литература». С Робертом Ли Николай Владимирович был знаком и на лекциях рассказывал, как Ли по причине задумчивости или душевного нездоровья вышагнул через балконную дверь своего кабинета на втором этаже дома и разбился (подобные детали всегда сопровождали его лекции, делали их более занимательными и навсегда оставались в памяти). Наши семинары отчасти представляли собой «игру» в науку, но большинство из нас продолжало профессионально играть в нее всю

жизнь уже в качестве научных работников. В немалой степени эти семинары были воспроизведением семинаров Николая Владимировича, но при всем том в них было и стремление выразить свою гражданскую позицию в науке.

Николай Владимирович убеждал нас, что для биолога завтрашнего дня необходимо знание физики и математики. Это привело к тому, что почти в течение трех лет мы с Н.Глотовым и А.Никифоровым посещали лекции и практические занятия на вечернем отделении математического факультета госуниверситета. Посещали без перспективы получить какой-либо документ об окончании, но и без необходимости сдавать экзамены. Посещали с большим азартом и большей добросовестностью, чем лекции в своем родном Медицинском институте. Позже, когда мне надлежало прочитать для студентов лекцию по генетике человека, удалось ее украсить таким количеством многоэтажных формул, что лекция приняла физико-математический, а не биофизический вид.

Что дали нам лекции Николая Владимировича? Конечно, в первую очередь – саму информацию о генетике, историю ее формирования, логику развития хромосомной теории. Особенно большое впечатление производили лекции, посвященные тем разделам генетики, в развитии которых Николай Владимирович принимал непосредственное участие, в частности, созданию «теории мишени». Чрезвычайно большое влияние оказала на нас форма их проведения и подача материала. Они всегда были свободны от «звериной серьезности», материал разбавлялся остроумной незлой шуткой. Хотя шутки были достаточно острыми, Николай Владимирович никогда не переходил той грани, за которой они стали бы бестактными, оскорбляющими. Лекции никогда не зависели от официально принятой идеологии, стремившейся любыми способами отстоять неверную точку зрения. Нам нравилась форма свободного изложения материала, когда позволялось в любой момент задать вопрос и получить ответ. После его лекций каждому из нас хотелось читать свои лекции в такой же манере. И мы читали свободно, не боялись, когда кто-то перебивал, и обязательно старались дать материал в интересной форме.

Осень 1963 года и последующая зима стали прощальными для нас. В этом году Николай Владимирович получил приглашение возглавить отдел радиационной генетики в Институте медицинской радиологии АМН в г. Обнинске. Перед отъездом он в последний раз прочитал свой знаменитый цикл лекций, который можно было слушать многократно. Лекции читались в его лаборатории на улице Софьи Ковалевской. Этот цикл записали на магнитофон, чтобы сохранить для потомков. Думается, что если бы Николай Владимирович остался в Свердловске, здесь выросла бы и окрепла генетическая и биофизическая школа, которая, возможно, дала бы и медицинские ветви. Ведь так много зависит от одного талантливого человека, увлекающего за собой всех, кто оказывается в сфере его влияния.

*В.Г.Ищенко¹***О появлении записей лекций Н.В.Тимофеева-Ресовского²**

В начале 1964 года, когда стало ясно, что Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский в ближайшем будущем уедет из Свердловска в Обнинск, группа сотрудников Института биологии Уральского филиала АН СССР, где он в течение многих лет возглавлял лабораторию биофизики, обратилась к нему с просьбой прочесть курс лекций по генетике. Николай Владимирович, естественно, не отказался.

В ту пору книг по «настоящей» генетике было мало, из учебников к тому времени вышла лишь «Генетика» М.Е.Лобашева в издательстве Ленинградского университета и перевод монографии А.Мюнтцинга «Генетические исследования». Поэтому возможность получить надежные знания из книг имели далеко не все желающие. Более важным, однако, представляется то, что Николай Владимирович сам был одним из авторов и создателей современной генетики, учения о микроэволюции и самой синтетической теории эволюции, и всем нам было чрезвычайно интересно и важно прослушать такой курс «из первых уст».

Несмотря на то, что многие из сотрудников неоднократно слушали его знаменитые доклады на семинарах на биостанции Института биологии «Миассово» (на территории Ильменского заповедника), никому до тех пор, по-видимому, не доводилось прослушать полный курс генетики с основами учения об эволюции. Некоторые сотрудники



Обсуждение доклада в Миассово

¹ Ищенко Владимир Георгиевич (1938–2021), доктор биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории популяционной экологии и моделирования ИЭРЖ УрО РАН, г. Екатеринбург.

² Тимофеев-Ресовский Н.В. Генетика, эволюция, значение методологии в естествознании. Лекции, прочитанные в Свердловске в 1964 году. Екатеринбург: Токмас-Пресс, 2009. 240 с.

(В.И.Иванов, Л.Царапкин и др.) бывали у него дома на «орнитологических пятницах», на которых обсуждались отдельные проблемы современного эволюционного учения. Но в период с 19 февраля по 26 марта 1964 года нам довелось прослушать полный курс лекций-семинаров. И, к счастью, у меня был магнитофон «Комета», что сделало возможным записать курс всех прочитанных лекций.

Приходить на лекции не запрещалось никому, но само их проведение не очень афишировалось, поскольку в то время никаких официальных курсов Николай Владимирович нигде не читал, и возможность выступать с публичными лекциями предоставлялась ему не часто. Само имя Н.В.Тимофеева-Ресовского во властных структурах нередко вызывало настороженность и даже неприятие, а в Москве еще жил, здравствовал и «влиятелен» Т.Д.Лысенко, число сторонников которого во многих вузах и академических институтах было еще немалым.

Все лекции читались после окончания рабочего дня, чтобы не было каких-либо нареканий со стороны администрации. Также была предоставлена возможность присутствовать сотрудникам иных учреждений. Николай Владимирович читал лекции в одной из комнат лаборатории биофизики, расположенной на «старой» территории Уральского филиала Академии наук, по улице Софьи Ковалевской, 20. Комната была небольшая, что-то около 25 кв. м, по этому случаю до предела заставленная столами и стульями для слушателей. Из интерьера помнится еще обычная школьная доска, необходимая для любого доклада. В то же время была оставлена свободная территория, необходимая и достаточная для того, чтобы Николай Владимирович мог по ней расхаживать взад-вперед, ибо без соблюдения этого условия читать лекции он не мог.

Моему магнитофону, а заодно и мне, была предоставлена половина небольшого лабораторного стола. Комната была заполнена слушателями. Многие, разумеется, что-то конспектировали. Присутствовала, наверное, вся лаборатория Николая Владимировича (по крайней мере, та ее часть, которая жила в Свердловске) и еще ряд сотрудников из других лабораторий. Насколько мне помнится, было не менее 30 человек.

Сейчас, через 45 лет, трудно всех перечислить по памяти, но вот неполный список слушателей. Сотрудники лаборатории Николая Владимировича: Л.А.Шишенкова, Л.С.Фесенко, А.А.Позолотин, П.И.Юшков, Н.В. Куликов, В.Г.Куликова, А.Н.Тюрюканов, С.В.Тарчевская, Б.М.Агафонов, А.А.Титлянова, Э.А.Гилева, М.Я.Чеботина, хотя правильнее было бы взять штатное расписание лаборатории и переписать его. Из сотрудников других институтов – Н.В.Глотов, С.И.Ворошилин и В.С.Мархасин (медицинский институт), Л.Ф.Семериков и В.Н.Плотников (лесотехнический институт), А.Т.Мокроносов (Уральский госуниверситет) и из зоологов нашего института – Ю.И.Новожинов, В.Е.Береговой, И.М.Хохуткин и я.

Курс лекций Николая Владимировича состоял из трех частей: история генетики, собственно генетика, включая отдельные тематические разделы, например, «эволюция генома», и несколько лекций, посвященных микроэволюции. Завершающая лекция была посвящена твор-

честву научного работника. Список тем: 1. Введение. 2. Исторический обзор развития генетики. 3. Работы Менделя. Их значение. 4. Повторное открытие законов Менделя. Клеточная теория. 5. Клеточное деление. Оплодотворение. 6. Хромосомная теория определения пола. 7. Развитие генетики в XX веке. Объекты генетических исследований. 8. Эволюция генотипа. Полиплоидия. 9. Развитие эволюционной теории. Микроэволюция. 10. Микроэволюция. Виды. Популяции. 11. Мутационный процесс. 12. Мутации — элементарный эволюционный материал. 13. Популяционные волны. 14. Изоляция. 15. Естественный отбор. 16. Естественный отбор. Гетерогенность популяций. 17. Вид. Видообразование. 18. Пути развития генетики. 19. Значение современных концепций и методологий в естествознании. 20. Значение биологии для человечества.

Было бы очень упрощенным полагать, что самое ценное в этих лекциях — это именно содержание, фактология, сами основы генетики. В конце концов, многое из того, что говорил Николай Владимирович, можно было рано или поздно где-то прочитать (хотя в пору «железного занавеса» это было чрезвычайно затруднительно), по крайней мере, на английском языке. Но в лекциях Николая Владимировича главенствовало иное, а именно эволюция мысли, идеи. Он мог легко уклониться от основной темы и говорить о чем-то другом, не теряя при этом главной мысли, и это часто просто завораживало. Вставляя, например, несколько фраз о том, что один из крупных генетиков курил трубку, а другой — сигареты, и размышляя о том, как этот факт сказывался на развитии генетики вообще. Подобные экскурсы всегда вызвали восторг. Но, повторяю, это никак не сказывалось на четкости и ясности изложения основной темы и, наоборот, нередко способствовало усвоению в общем-то непростого материала. Потому что, как говорил Николай Владимирович, генетика — наука точная, а потому и непростая.

И, конечно же, всегда поражала его логика изложения материала. Какие бы эпитеты не употреблялись по отношению к его лекциям (блестящие, захватывающие, интересные и т.д.), любой слушавший Николая Владимировича в ответ лишь снисходительно улыбнется, а не слушавшему объяснить на словах этот феномен просто невозможно. Поэтому так важен был шанс предоставить даже самому взыскательному слушателю возможность услышать Голос и Мысль.

Всего Николаем Владимировичем было прочитано 14 лекций.

Как показало время, прослушанный курс навсегда остался в памяти всех, кто присутствовал на них, и о них неоднократно упоминалось в воспоминаниях о Н.В.Тимофееве-Ресовском.

Встреча с Великим Зубром

1960-е годы в СССР были временем бурных перемен, новых захватывающих открытий. Но, пожалуй, самое главное для меня – 1960-е годы были временем лириков и физиков, молодых романтиков. Я как раз относился к этому племени. Учился в Челябинском политехническом институте, на строительном факультете, интересовался научными исследованиями в разных сферах, с юности занимался в литературном кружке, в театральной студии, писал стихи, выступал с ними по областному радио и телевидению, дружил с такими же молодыми журналистами. И вот как-то раз один корреспондент рассказал мне, что в Ильменском заповеднике есть такой интереснейший человек, ученый, который занимается всей биосферой, всей природой нашей земли, с ним можно о многом поговорить. Но он засекреченный, и вообще там все под охраной. Это еще больше разожгло мой интерес. Но как к нему попасть? Вот это была проблема.

И мы решили пойти на хитрость: от телевидения поехать в Ильменский заповедник и сделать репортаж о том, как в заповеднике люди занимаются сохранением природы, как работают лесники, егеря. Дали нам командировку от телевидения. Мы добросовестно два дня провели на кордоне, встречались с лесниками, с егерями, записывали их рассказы, они нам показывали свои уголья. В последний вечер отмечали окончание своей работы, выпивали с лесником. И он вдруг сказал: «Да что я! Я человек маленький. Вот там в доме живет такой ученый! Он и Гитлера не боялся. В Германии жил. И теперь в Советском Союзе. Он вообще секретный человек! Но очень доброжелательный. Он как раз сейчас здесь. Видишь, в домике свет горит? Это его домик».

Действительно, вдалеке, меж сосен, стояло несколько летних домиков, в одном из них горел свет. Но время позднее, в этот час в гости уже не ходят. Однако лесник подбодрил нас: «Ничего. Он таких, как вы, молодых, любит и привечает».

Доля авантюризма, конечно, у нас была. Мы ринулись на свет в окошке. Постучали. Густой бас за дверь: «Иду, иду». Открывается дверь, на пороге – седой, красивый, крепкий, высокого роста человек. «О, какая молодежь! Какие гости! Заходите, ребята». Мы проходим, раздеваться не надо – было лето. Николай Владимирович с женой чаевничали. На столе разложены книги и листы с печатным текстом. Я заметил, что это стихи Марины Цветаевой, многие из них я знал наизусть.

Хозяин стал расспрашивать нас: что, откуда, как здесь оказались. Я отчитался, что учусь в Челябинском политехническом институте, на втором курсе, подрабатываю на телевидении в качестве корреспондента, играю в любительском театре, люблю литературу. Вижу, что у вас

¹ Кирилл Алексеевич Шишов – кандидат технических наук, доцент Челябинского политехнического института (Южно-Уральский государственный университет), известный челябинский писатель и краевед, общественный деятель, заслуженный работник культуры Российской Федерации, член Союза российских писателей, лауреат Всероссийской литературной премии имени Д.Н.Мамина-Сибиряка, Почётный гражданин г. Челябинска, председатель Фонда культуры Челябинской области.

стихи Цветаевой. Могу прочесть. И прочитал наизусть поэму «Горы». Николай Владимирович с женой отметили, что я хорошо читаю стихи. По сути, это и стало моей визитной карточкой.

Николай Владимирович сразу начал разговаривать с нами по-серьезному: про литературу, про науку. Рассказал немного о своей жизни, что с большим трудом выкарабкался из лагеря и очень не любит советскую власть. Но родина – Россия, и он должен ей служить. Тем более, что разработки его уникальные, и так или иначе помогут спасти землю от радиации. Это большое дело, подчеркнул он. И в этом деле очень нужна молодежь.

Разговаривая, мы просидели у Тимофеевых-Ресовских до ночи. И уже засобирались уходить, как Николай Владимир предложил: «А пойдемте в мою лабораторию, давайте я вам расскажу, чем конкретно мы занимаемся, какая у нас концепция». Мы пришли в лабораторию. Я был потрясен наличием портретов великих физиков, биологов, развешенных по стенам. Кого-то мы знали, кого-то – нет. Помню, что был Эйнштейн, Нильс Бор.

Николай Владимирович нарисовал земной шар и начал нам рассказывать, буквально открывать нам глаза на то, о чем мы никогда не знали, не ведали, – что представляет собой ядерная опасность. Да и кто из тогдашних студентов ЧПИ мог это знать? И что удивительно, он все время показывал на изображение обезьяны, которая держала человеческий череп. Вот так человечество может исчезнуть, если не будет защиты. Вот этим примерно, как я тогда понял, и занимался Тимофеев-Ресовский.

Уже рассвело, пели соловьи, когда мы уходили от этого замечательного, удивительного человека, поразившего нас и своей внешностью,



*Приезд Тимофеевых-Ресовских в Свердловск,
встреча с сотрудниками в лаборатории. 1965 г.*

и своим знанием литературы и искусства, и научными открытиями. На прощание он сказал, что если я к нему еще намерен прийти, то он выпишет пропуск. И еще взял с меня обязательство, что я обязательно должен прочитать Вернадского, шестой том из собрания его сочинений, который издан в 1946 году, конкретно – статью о живом веществе. Она является центральной. И если вы это сделаете, добавил он, я с вами дальше готов работать.

Я, конечно, таким заданием был удивлен. Но студенты – люди добросовестные. Уж не помню, где я нашел шестой том сочинений Вернадского, у кого сменял, но этот том до сих пор у меня стоит. Прочитал.

В следующий мой приезд, а Тимофеев-Ресовский выписал мне пропуск, как и обещал, Николай Владимирович стал мне задавать вопросы по Вернадскому. Сам он по определению очень почитал Вернадского даже по радиевой теме. Для меня его учение, его мысли были новы, интересны. Открыл для себя целый мир, потрясение получил, читая и расшифровывая Вернадского.

Об этом и рассказал Тимофееву-Ресовскому. Он пригласил меня на свои лекции. К тому времени я уже перешел на третий курс.

Забегая вперед, скажу, что когда я разрабатывал концепцию нашего краеведческого музея, то выстроил эволюцию живого вещества по Вернадскому.

На семинарах собиралось человек 40–50. В основном математики из Новосибирского академгородка и биологи. Помню, математикам он задавал задачи и часто подтрунивал над ними. А какие задачи? Примерно такие: подсчитать воздействие человека на природу на отдельно взятом участке леса. Компьютеров тогда не было, математики приносили очень и очень приблизительные результаты. Это же было начало 1960-х годов. Математики обижались, а Николай Владимирович иронизировал: мать-природа вас породила, а вы даже не можете до ее пальчика дотронуться. В одну из таких встреч он назвал мне фамилию Моисеева, эту фамилию я запомнил. Он брался, в отличие от математиков из Новосибирска, эту задачу решить. Впоследствии я узнал, что он разрабатывал математические модели экологических последствий ядерной войны. С тех пор я следил за его работами, разыскивал его публикации.

Три лета я приезжал на Миассово, иногда жил по несколько недель, общался с Николаем Владимировичем много, бывало, чисто по-житейски. К примеру, утро он начинал с молитвы «Боже, царя храни». Молодежь, конечно, не пела, но слушала. Любил иронизировать, часто подтрунивал над женой.

Слушая его лекции, я вникал в систему мироздания и учился понимать ту опасность, которая грозит земле от воздействия радиации. Правда, в биологии не очень разбирался, все-таки я технарь, строитель. Для меня важен был этот человек. У нас с ним установились связи скорее не научные, хотя мне были интересны его семинары, а литературные. Завершая семинар, он обычно просил меня почитать какие-нибудь стихи, а я знал наизусть много стихов, даже тех, которые не были официально напечатаны, а распространялись в списках: Марина Цветаева, Анна Ахматова и др. Помню, мы с Николаем Владимировичем устроили целый

концерт по «Слову о полку Игореве». Я читал в переводе на современный русский язык, а он – по-старославянски. Он вообще обожал наш древний русский язык. Для меня это был восторг! Кроме того, я выискивал новые и новые переводы «Слова...», приносил ему, мы обсуждали. В другой раз мы устроили читку стихов Анны Ахматовой.

Видимо, я «зацепил» Николая Владимировича стихами, а он меня глобальной наукой. Благодаря ему я понял всю систему мироздания. Он мне подарил огромное направление в науке, которое я впоследствии развивал на своих лекциях перед студентами института. Когда я уже закончил свою научную деятельность в институте и был председателем Челябинского отделения Фонда культуры, мне ректор предложил вести курс лекций какой захочу. Вот тогда я и читал курс лекций о человеке и природе. Почти 20 лет.

Когда встречаются на твоём пути такие люди, как Тимофеев-Ресовский, ты поневоле все выше и выше к ним подтягиваешься. Меня осветил своим энциклопедическим видением Мироздания Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский – этот Дарвин XX века, перенесший на своём веку много всего – советские концлагеря, презрение современников, но шёл своим научным путем.

В Челябинске в октябре 1993 года мы установили мемориальную доску Тимофееву-Ресовскому на доме по ул. Цвиллинга, 36. Надпись на доске гласит: «Здесь часто бывал в 60-е годы работавший в Миассово выдающийся биолог, один из основоположников радиационной генетики Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский (ЗУБР). 1900–1981 гг.»

В поселке на озере Сунгуль тоже установлена мемориальная доска в честь Тимофеева-Ресовского. Рядом дом его друга Николауса Рилия. Пытались и там установить памятную доску, но дом купили другие люди и не позволили это сделать. Сколько раз я пытался на Миассово создать музей Тимофеева-Ресовского или хоть какой-то памятник или знак памятный, но руководство Ильменского заповедника отвечает, что заповедник геолого-минералогический, и Тимофеев-Ресовский не нужен, на всякую биологию наплевать.

В 2006 году я написал поэму «Великий Зубр», посвященную этому удивительному человеку и ученому и пронизанную страхом за нашу планету.

ГЛАВА 5. СЕМЬЯ ТИМОФЕЕВЫХ-РЕСОВСКИХ

Елена Александровна Тимофеева-Ресовская в авангарде радиобиологии XX века

*«Так вот, моя супружница была
совершенно замечательной женщиной».*
Н.В.Тимофеев-Ресовский

*«Многие называли её Святой Еленой,
именно так мы представляем себе святых».*
А.Н.Тимофеев, младший сын

Выдающаяся женщина-радиобиолог Елена Александровна Тимофеева-Ресовская вела научную работу с 20-х по 70-е годы XX века. В своих экспериментах на разных объектах и с разными радиоизотопами она исследовала влияние радиационного облучения на основных уровнях организации живого: генетическом, организменном, популяционном и биоценоотическом. И на каждом из этих уровней её радиобиологические работы были одними из первых. В начале 1950-х гг., когда Е.А.Тимофеева-Ресовская принимала участие в Атомном проекте СССР, она выполнила первые научные работы по радиобиологии водных экосистем. Её результаты оказались важными как для решения проблем радиоактивного загрязнения территорий, так и для развития современной радиоэкологии.

В рукописной автобиографии¹, написанной в день своего 65-летия в 1963 году, она кратко перечислила свои научные этапы и области исследования.

«Автобиография Тимофеевой-Ресовской Елены Александровны

Родилась 21 июня 1898 года в Москве. В 1917 году окончила гимназию. В 1918–1919 годах училась на естественном факультете Университета им. Шанявского. Весной 1919 года получила на лето командировку в Аскания-Нова. С осени 1919 до весны 1921 года училась в Симферополе на естественном отделении физико-математического факультета. Весной 1921 года вернулась в Москву и поступила в 1 Московский государственный университет на биологическое отделение физико-математического факультета. В 1925 году окончила Университет по специальности «описательная зоология».

¹ В архиве С.Н.Куликова.

С осени 1919 до весны 1921 года работала лаборанткой у М.М.Завадовского в Симферополе. С осени 1921 года по 1925 год работала ассистентом при кафедре зоологии биотехнического факультета Практического Института в Москве; с 1925 по 1937 работала научным сотрудником в лаборатории генетики Института Мозга в Берлин-Бухе; с 1937 по 1946 – научным сотрудником Отдела генетики и биофизики в Берлин-Бухе; с 1946 по 1947 год – старшим научным сотрудником в Академии Наук ГДР; с 1947 по 1955 год – научным сотрудником Отдела биофизики объекта п/я 0215. С 1955 года по настоящее время состою младшим научным сотрудником Лаборатории Биофизики БИ УФАН в Свердловске.

С 1921 года работала по гидробиологии под руководством проф. С.Н.Скадовского. А с 1923 года начала работать по экспериментальной генетике, сперва по изучению фенотипического проявления признаков, а затем по экспериментальному анализу природных популяций и по радиационной генетике. С конца тридцатых годов, кроме того, вела работу в области биологического применения метода меченых атомов, главным образом по распределению в организме животных радиоизотопов фосфора, хлора, марганца и мышьяка. В п/я 0215 работала, с одной стороны, по распределению различных радиоизотопов в организме позвоночных и применению некоторых защитных веществ, а с другой стороны, – по изучению коэффициентов накопления различных радиоизотопов разными видами пресноводных организмов и по дезактивации воды в слабопроточных экспериментальных прудах. В Лаборатории Биофизики БИ УФАН работаю главным образом в области изучения распределения вносимых в воду радиоизотопов по компонентам водоема и по дальнейшему сравнительному изучению коэффициентов накопления радиоизотопов пресноводными организмами.

Многочисленно опубликовано 40 научных работ, написано 20 отчетов и опубликована одна монография.

Подпись: Е.Тимофеева-Ресовская
22.VI.63».

В августе 1898 года приходский священник Николай Смирнов в Успенской церкви села Картина Рузского уезда совершил таинство крещения новорожденной Елены. Её отец, Александр Александрович Фидлер, преподаватель физики, был известным в Москве педагогом. В течение 30 лет он работал директором Рукавишниковского приюта для малолетних преступников на Смоленском бульваре. Мать, София Егоровна Шульц, была домохозяйкой. Они воспитали семь дочерей и двоих сыновей. Елена была шестой дочерью. Дворянская и православная семья Фидлеров имела немецкие и итальянские корни, была в родстве с Феррейнами, Фогтами, в отдаленном родстве с Иммануилом Кантом. Они жили в Москве на Арбате, в Глазовском переулке, и были знакомы с Тимофеевыми-Ресовскими, которые жили по соседству в Плотниковом переулке.

В научном кружке Московского университета Елена Фидлер встретила Николая Тимофеева-Ресовского, который был учеником Н.К.Коль-



Мемориальная доска в Эбензее. Австрия

цова и С.С.Четверикова, а впоследствии стал всемирно известным ученым, одним из основателей молекулярной генетики и биофизики. В 1922 году они обвенчались в храме Успения Пресвятой Богородицы на Могильцах в Москве.

У них было двое сыновей: Димитрий, которого все звали Фомой (1923–1945), и Андрей (1927–2014). В годы Второй мировой войны Димитрий стал студентом зоологического факультета Берлинского университета. В 1943 году он был арестован за участие в антинацистской борьбе, находился в тюрьме, затем в концлагерях Маутхаузен и Эбензее, где он погиб 1 мая 1945 года.

Документ с подтверждением его гибели был получен из архивов Арользена (Австрия) только в 1996 году. Елена Александровна так и не узнала о смерти старшего сына, и до конца своих дней верила, что он жив. Летом 2014 года австрийский архитектор Гюнтер Эберхардт установил мемориальную доску в аллее памяти на месте концлагеря Эбензее с текстом, написанным Андреем Николаевичем Тимофеевым. Двойная фамилия Тимофеев-Ресовский была только у старшего сына.

Младший сын Андрей Тимофеев являлся учеником физика и лучшего специалиста по дозиметрии Карла Гюнтера Циммера, начиная с Германии. Несколько лет они вместе работали в СССР. Впоследствии А.Н.Тимофеев стал научным сотрудником Института физики металлов и вместе с женой радиобиологом Ниной Алексеевной Тимофеевой (1927–2014) они жили в Свердловске (ныне Екатеринбург), детей у них не было. Похоронены А.Н. и Н.А.Тимофеевы в городе Касли, Челябинской области.

Научный путь Е.А.Тимофеевой-Ресовской в радиобиологии длился более полувека. В нем можно выделить пять периодов, соответствен-

но различиям по месту работы и по тематике научных исследований. При этом неизменно в течение всей жизни она работала вместе со своим мужем Н.В.Тимофеевым-Ресовским. В 1963 году в своей главной публикации «Распределение радиоизотопов по основным компонентам пресноводных водоемов» она выразила ему свою особенную сердечную благодарность за постоянную помощь и обсуждение работ.

1919–1925, первый период научной работы проходил под руководством Н.К.Кольцова (генетика), С.Н.Скадовского (гидробиология), М.М.Завадовского (зоология) в университетах Симферополя и Москвы. Также большое влияние оказал академик В.И.Вернадский. Вернадские и Фидлеры дружили семьями.

Будучи студентами, Е.А. и Н.В.Тимофеевы-Ресовские исследовали гидробиологию озер, а также проводили генетический практикум с изучением генетики природных популяций дрозофил. В 1923 году в своей первой опубликованной научной статье об изменчивости жилкования крыльев у дрозофилы Н.В.Тимофеев-Ресовский ввел количественные показатели фенотипической изменчивости проявления гена, впоследствии получившие название пенетрантность и экспрессивность, которые стали фундаментальными понятиями генетики. До их отъезда в Германию в 1925 году Е.А.Тимофеева-Ресовская публикаций не имела.

1925–1946, второй период научной работы проходил в Берлине и его пригороде Бухе (Германия), куда Тимофеевы-Ресовские приехали из России для организации генетических исследований по приглашению профессора Оскара Фогта, директора Института исследования мозга Общества содействия наукам имени Кайзера Вильгельма (ныне Общество Макса Планка). Их рекомендовали основатель и директор Института экспериментальной биологии в Москве Н.К.Кольцов и народный комиссар здравоохранения РСФСР Н.А.Семашко. В Германии в 1925 году Н.В.Тимофеев-Ресовский организовал Лабораторию генетики. В 1937 году она была преобразована в Отдел (Институт) биофизики и генетики, который просуществовал до 1946 года. Его персонал включал до 50 сотрудников.

Тимофеевы-Ресовские тесно сотрудничали с крупнейшими биологами, среди которых Т.Х.Морган, Г.Меллер, Г.Штуббе, Ф.Добжанский, Н.И.Вавилов, В.И.Вернадский; и с физиками: Н.Бором, М.Планком, В.Гейзенбергом, М.Дельбрюком, К.Г.Циммером, Н.Рилем, многими другими великими учеными.

В Берлин-Бухе Е.А.Тимофеева-Ресовская опубликовала 18 научных работ по феногенетике, популяционной генетике и мутагенезу. Эти научные публикации были посвящены изменчивости фенотипических проявлений наследственных признаков у *Drosophila funebris*, феногенетике и генетической изменчивости в популяциях божьей коровки *Epilachna chrysomelina*. Её исследования по эволюции популяций включали генетический анализ свободноживущей популяции *Drosophila melanogaster*, временные и пространственные параметры распределения особей в популяциях, динамику численности популяций. Е.А.Тимофеева-Ресовская была одной из первых, кто вслед за докладом Г.Мёллера на V международном генетическом конгрессе в 1927 году в Берлине



Удостоверение личности Е.А.Тимофеевой -Ресовской. Берлин, 1946 г.

опубликовал данные о генетических эффектах рентгеновского облучения, а также о скрытой генетической изменчивости. Соответствующие эксперименты были выполнены на *Drosophila funebris*.

Интересный факт, что во время работы в Германии она не получала заработную плату, потому что по правилам финансирования Института Обществом содействия наукам «Кайзер Вильгельм Гезельшафт», родственники лиц из руководящего состава KWG не имели права работать за деньги. Известный физик Роберт Ромпе, который был другом Н.В.Тимофеева-Ресовского, отмечал: «Елена Александровна вела лабораторию, не будучи сотрудником Института. Она не только вела различные опыты, спланированные её мужем, но и раздавала распоряжения сотрудникам его лаборатории и тщательно следила за их исполнением».

В сентябре 1945 года Н.В.Тимофеев-Ресовский был арестован, депортирован в СССР и заключен в тюрьму в Москве. В 1946 году он был осужден к 10 годам лишения свободы за то, что он не вернулся в СССР перед войной. После ареста мужа Елена Александровна исполняла обязанности директора Института генетики и биофизики в Берлин-Бухе. В 1946 году Институт был ликвидирован. Найти работу в Берлине ей помог профессор Ганс Нахтсгейм, и она в течение года работала в Академии Наук ГДР и в Гумбольдтовском университете, где вела генетический практикум со студентами. В это время у неё не было определенных сведений как о старшем сыне, так и о муже.

Весной 1947 года, в положении заключенного, Н.В.Тимофеев-Ресовский был переведен на Южный Урал для участия в радиобиологиче-

ских исследованиях в Атомном проекте СССР. В тот же год осенью из Германии в Россию к нему вернулись жена с младшим сыном.

Все они начали работать в новой Лаборатории (Институте) «Б», которая стала базой будущего ядерного центра России – Всесоюзного (Всероссийского) научно-исследовательского института технической физики (Снежинск, Челябинской области).

К тому времени в СССР у Е.А.Тимофеевой-Ресовской были репрессированы брат и две сестры, а у Н.В.Тимофеева-Ресовского были репрессированы два брата. Старший их сын Дмитрий был репрессирован в Германии. Елена Александровна и её младший сын были понижены в правах и не имели паспортов вплоть до 1953 года. Судимость с Н.В.Тимофеева-Ресовского была снята только в 1955 году. Отбывая заключение в Карагандинском лагере, от голода и болезней он потерял центральное зрение, после чего не мог читать. В течении многих лет Елена Александровна ежедневно читала ему по 5–6 часов и вела обширную переписку.

1947–1955, третий период научной работы проходил в секретной Лаборатории «Б» МВД СССР, которая была создана в 1946 году около города Касли в Челябинской области, на берегу озера Сунгуль. Н.В.Тимофеев-Ресовский возглавлял Отдел биофизики, Е.А.Тимофеева-Ресовская работала научным сотрудником.

Е.А.Тимофеева-Ресовская стала автором 28 научных отчетов из общего количества 365 отчетов Лаборатории «Б». Все эти отчеты являлись секретными документами до 1954 года. Сейчас оригиналы этих отчетов находятся в музеях и частных архивах.

Начиная с 1948 года, её научная работа включала биофизический анализ действия ионизирующих излучений на живые организмы, образование хромосомных перестроек под действием излучений, а также изучение закономерностей поведения инкорпорированных радионуклидов, разработку и исследование различных противолучевых средств, а также комплексонов, повышающих выделение токсических металлов и излучателей из организма.

С 1950 года в своих экспериментальных радиобиологических исследованиях Е.А.Тимофеева-Ресовская перешла с генетического, организменного и популяционного уровней на уровень модельных и натуральных биогеоценозов¹. Её отчеты начали включать изучение действия различных доз ионизирующих излучений и излучателей на сообщества наземных и пресноводных организмов, распределения радионуклидов по различным компонентам биогеоценозов и почвенно-биологическую очистку сточных вод, содержащих слабые концентрации растворов излучателей. Таким образом, ей принадлежит приоритет в радиобиологии водных экосистем.

Н.В.Тимофеев-Ресовский считал эти радиоэкологические исследования на Урале экспериментально наиболее продуктивными в своей научной жизни. Следуя традициям и наследию великих русских ученых В.И.Вернадского, В.В.Докучаева, Г.Ф.Морозова, Б.Б.Полынова и В.Н.Сукачева вместо «радиоэкологии» он предпочитал название «радиационная биогеоценология».

¹ Концепцию «биогеоценоза» как элементарного хронологического подразделения биосферы разработал в 1940-е гг. академик Сукачев В.Н., друг Тимофеевых-Ресовских.

В 1955 году Лаборатория «Б» была ликвидирована, отчеты о научных работах были рассекречены, и стала возможной их публикация.

1955–1964, четвертый период научной работы проходил в Свердловске (ныне Екатеринбург) в Биологическом институте Уральского филиала Академии наук СССР (директором Института был С.С.Шварц). Н.В.Тимофеев-Ресовский организовал и возглавил Лабораторию биофизики и Полевую биофизическую станцию «Миассово» в Ильменском заповеднике на Южном Урале. Е.А.Тимофеева-Ресовская работала младшим научным сотрудником.

В эти годы, под влиянием Тимофеевых-Ресовских, формировалась Уральская школа радиоэкологов, стимулировалось развитие радиоэкологических центров в СССР.

В 1963 году Е.А.Тимофеева-Ресовская опубликовала свою монографию «Распределение радиоизотопов по основным компонентам пресноводных водоёмов», которая сразу же дважды была переиздана на английском языке в Ок-Риджской Национальной Лаборатории в США. Она посвятила её столетию со дня рождения академика Владимира Ивановича Вернадского. В этой монографии были обобщены результаты многолетних исследований по радиационной гидробиогеоэкологии, с вовлечением в опыты радиоизотопов около 20 различных химических элементов. Опыты проводилось в стеклянных аквариумах, а также в слабопроточных водоемах, то есть небольших экспериментальных прудах или в сериях бачков разных размеров, соединенных верхним протоком. Было исследовано около 25 видов пресноводных животных и около 35 видов пресноводных растений. Через определенные промежутки времени после внесения раствора излучателей определялась концентрация излучателя в воде, грунте и различных видах живых организмов. Главным образом были изучены распределение радиоизотопов по компонентам - воде, грунту, биомассе; концентрирование и накопление радиоизотопов разными видами растений и животных; снижение радиоактивности воды при её прохождении через слабопроточные водоемы.

Е.А.Тимофеева-Ресовская была первой, кто использовал расчет коэффициентов накопления для количественного сравнительной способности организмов. По её определению, коэффициент накопления – это величина, равная отношению концентраций радионуклида в организме и в среде обитания при установлении динамического равновесия.

Было показано, что пределы накопления радионуклидов чрезвычайно широки как для разных видов организмов, так и для различных радионуклидов. Практически по каждому изученному радионуклиду были выделены виды организмов с особенно высокими коэффициентами накопления. Такие виды получили название «специфических накопителей». Позднее они стали использоваться в качестве биоиндикаторов радионуклидного загрязнения окружающей среды. С учетом высокой накопительной способности водных растений и грунтов была также обоснована возможность использования слабопроточных водоемов-отстойников для очистки малорадиоактивных сбросных вод про-

мышленных предприятий. Кроме того, в опытах с пресноводным перифитоном было показано, что при относительно малых дозах лучевого воздействия имеет место некоторая общая стимуляция этих сообществ без заметной их перестройки, а при высоких дозах облучения происходят глубокие нарушения видового состава сообществ и их структуры.

Таким образом, Е.А.Тимофеевой-Ресовской была принципиально решена важнейшая задача защиты территорий от радиационного загрязнения за счет депонирования радиоактивных стоков предприятий атомного промышленного комплекса специальными каскадами водоемов с соответственно подобранной биотой. Эти радиозоологические работы были проведены задолго до первых радиационных инцидентов и оказались актуальными прежде всего на Урале, после Кыштымской аварии 1957 года. В результате этой аварии в Челябинской области образовались обширные загрязненные радионуклидами территории, в особенности это река Теча и озеро Карачай, в котором скопилось около 150 млн кюри долгоживущих радионуклидов (цезий-137 и стронций-90), что эквивалентно шести Чернобылям. Для защиты от распространения радиоактивного загрязнения по Обь-Иртышской речной системе в 1964 году было завершено строительство Теченского каскада водоемов. В своей идейной основе это грандиозное защитное сооружение полностью соответствует радиобиологическим исследованиям по защите и очистке гидробиоценозов от радиоактивного загрязнения, которые предварительно провела Е.А.Тимофеева-Ресовская.

В Свердловске Е.А.Тимофеева-Ресовская опубликовала 32 научные работы. 29 ноября 1963 года ей была присуждена ученая степень кандидата биологических наук.

1964–1973, пятый период научной работы. Весной 1964 года Е.А. и Н.В.Тимофеевы-Ресовские переехали из Свердловска в Обнинск Калужской области. Н.В.Тимофеев-Ресовский стал заведующим Отделом радиационной генетики и радиобиологии Института медицинской радиологии АМН СССР¹. Е.А.Тимофеева-Ресовская работала в должности младшего научного сотрудника. Она проводила опыты и опубликовала 16 работ по радиобиологии и радиационной генетике нового для того времени объекта – цветкового растения *Arabidopsis thaliana*, которое теперь стало «ботанической дрозофилой», модельным объектом, занимающим одно из ведущих мест в генетических исследованиях во всём мире.

Осенью 1965 года из отдела кадров АМН СССР пришло распоряжение уволить Е.А.Тимофееву-Ресовскую в связи с достижением 65-летнего возраста. Так как она не имела документов о 20-летнем стаже, то после увольнения осталась без пенсии. Но еще несколько лет она продолжала работать в институте без зарплаты на добровольных началах.

В 1969 году, по директиве партийно-политических чиновников Обнинска, отдел радиационной генетики и радиобиологии был ликвидирован. Тимофеевы-Ресовские остались без работы и только на одной нищенской пенсии. Тогда, по приглашению О.Г.Газенко, который был директором Института медико-биологических проблем в Москве,

¹ Академия медицинских наук СССР.

Н.В.Тимофеев-Ресовский начал работать консультантом по вопросам космической биологии и медицины. Также он стал читать курс лекций в Московском университете.

В конце 1960-х друзьям Тимофеевых-Ресовских Г.Штуббе и М.Дельбрюку удалось посетить их в Обнинске. Им стало очевидно, что Тимофеевы жили в очень скромных условиях, о чем свидетельствовала обстановка в квартире. С тех пор многие их зарубежные друзья всегда старались помочь, прежде всего, лекарствами и продуктами, в частности, из Берлина много лет помогала Ирина Удинцова-Пабст, которая в юности дружила с их старшим сыном Димитрием. Но материальная бедность не мешала традиционному гостеприимству, на стол водружался самовар, который хозяйка получила в наследство еще от родителей, и начиналось чаепитие.

Елена Александровна помогала мужу до последнего дня своей жизни. Она умерла в светлый день Пасхи 29 апреля 1973 года. В июле 1973 года 13-й Международный генетический конгресс в США единодушно принял послание великому генетику Н.В.Тимофееву-Ресовскому, выразив ему глубокие соболезнования. Из траурного письма Г.Штуббе¹: «Мы все скорбим вместе с тобой, и мои воспоминания уходят в прошлое, когда в 1929 году я впервые приехал в Бух и был в Лаборатории, а затем у вас дома, а потом часто бывал у вас и смог испытать большое гостеприимство и человечность. Вы оба для меня всегда были примером прекрасного сотрудничества в научной работе и в великом человеческом единении. Она прекрасно нас понимала, и в наших часто жарких дискуссиях, сглаживала ситуацию. В насыщенное событиями время я многому научился у вас в области науки и во взаимопонимании и в безусловном единстве». Без Елены Александровны Н.В.Тимофеев-Ресовский прожил еще 8 лет. Тимофеевы-Ресовские похоронены рядом на Кончаловском кладбище в Обнинске.

По ходатайству его младшего сына и ближайших друзей, Н.В.Тимофеев-Ресовский был реабилитирован посмертно в 1992 году. Главную роль в его реабилитации сыграли роман Д.А.Гранина «Зубр» (1987) и документальные фильмы режиссера Е.С.Саканян (1988, 1989, 1990). Печально, что при жизни Тимофеевы-Ресовские не получили признания в СССР, они не имели ни званий, ни наград. Они были понижены в правах, находились под постоянным контролем и притеснением со стороны государственных и партийных органов власти. К сожалению, по настоящее время судьба памяти о Тимофеевых-Ресовских в России не решена.

Опубликованные воспоминания Н.В.Тимофеева-Ресовского и воспоминания о нем его друзей и учеников могли бы иметь большое культурное и патриотическое значение в системе образования и среди молодых ученых, однако внимание им почти не уделяется. В России в память о Н.В.Тимофееве-Ресовском установлены лишь четыре мемориальные доски: в Обнинске, Челябинске, в поселке Сунгуль и на здании ИЭРЖ УрО РАН в Екатеринбурге. Кроме того, в Музее истории Обнинска представлена экспозиция «Комната Н.В.Тимофеева-Ресовского», а в Меди-

¹ В архиве С.Н.Куликова.

цинском радиологическом научном центре им. А.Ф.Цыба в 2016 году открыт мемориальный кабинет Н.В.Тимофеева-Ресовского. Это явно недостаточно для нашей страны, чтобы люди помнили о великом ученом XX столетия.

В Германии в Берлин-Бухе в Центре молекулярной медицины имени Макса Дельбрюка при Ассоциации им. Гельмгольца (MDC) почитание памяти Н.В.Тимофеева-Ресовского приняло несколько форм: в 2006 году его именем было названо новое здание (архитектор Фолькер Штаб), где расположена лаборатория медицинской геномики; в 1992 году возле дома, где он жил, установлена мемориальная доска, а перед исследовательским зданием Тимофеева-Ресовского стоит его скульптурный бюст, созданный Стефаном Кене в 2006 году. В его мемориальном рабочем кабинете есть стенд, посвященный старшему сыну Дмитрию, который отдал свою жизнь в борьбе с нацизмом в годы Второй мировой войны.

Начиная с 2011 года, в честь Елены Тимофеевой-Ресовской, выдающейся женщины-ученого, которая занималась исследованиями в кампусе Буха в 1925–1946 гг., дважды в год проводится цикл лекций при поддержке общества друзей и сторонников MDC. Цель этих семинаров – представить молодым женщинам-ученым успешные образцы для подражания и вдохновить их на их карьеру. В MDC отмечают, что Н.В.Тимофеев-Ресовский и его жена Елена являются одними из наиболее признанных, высокоуважаемых и известных ученых в мире. Они были одними из первых ученых, работавших на кампусе «Берлин-Бух», в качестве приглашенных исследователей, когда в 1930 году Институт исследования мозга имени Кайзера Вильгельма переехал в новое здание в Бухе. Их работа в то время была пионерской и положила начало исследованиям, проводимым здесь и сегодня, в которых продолжают использовать молекулярно-генетические методы для изучения основ человеческих болезней и очень гордятся своей ролью пионера в этой области.



*Е.А.Тимофеева-Ресовская.
1963 г.*

Еще одно признание Н.В.Тимофеева-Ресовского пришло через 2 месяца после его смерти в 1981 году, когда Лондонское Линневское общество избрало его своим иностранным членом.

Е.А.Тимофеева-Ресовская написала в одном из своих последних писем: «Все-таки какое счастье, что мы вернулись на Родину!» Для всех их друзей в России это также было большим счастьем. Встречи и работа с Тимофеевыми-Ресовскими были судьбоносными для многочисленных учеников, многие из которых стали академиками и докторами наук, и они возглавили свои научные школы. В целом, возвращение Тимофеевых-Ресовских на Родину способствовало восстановлению биологического образования и

науки, генетических исследований в биологии и медицине, развитию радиоэкологии, биофизики, космической биологии и медицины, сотрудничеству разных научных центров. Прогресс этих биологических наук и современные научные достижения в России безусловно связаны с научным образованием и продолжением традиций научных школ, чему во многом способствовали Тимофеевы-Ресовские за время их работы в СССР.

Все, кто знал Е.А.Тимофееву-Ресовскую, отмечали её доброту и человечность, внимание к окружающим и необычайное обаяние, оптимизм, трудолюбие, радушие и гостеприимство. Академик С.В.Вонсовский писал: «В жизни Николая Владимировича огромное значение имело то, что ему посчастливилось встретиться с такой замечательной женщиной, как его жена Елена Александровна. Она была совершенно исключительным, прекрасным человеком. Вся её жизнь была посвящена той же науке. Здесь, конечно, напрашивается аналогия с двумя другими парами – П.Кюри и М.Склодовской, Ф.Жолио и И.Кюри. Но, наверное, это только внешняя аналогия. В супружеской паре Тимофеевых-Ресовских было слишком много истинно русского... Весь облик супругов Тимофеевых-Ресовских – это стопроцентная интеллигентность в самом высоком смысле этого слова. Здесь и высочайшая культура речи, неизменная оригинальность и глубина суждений, о чем бы ни шла речь, изумительная простота общения... Я очень благодарен судьбе, что мне удалось встретиться с супругами Тимофеевыми-Ресовскими и провести несколько лет в интереснейшем общении с этими замечательными учеными и не менее замечательными людьми...»

Мои родители были учениками Н.В.Тимофеева-Ресовского. В 1975 году мой отец посвятил монографию «Континентальная радиоэкология» светлой памяти Елены Александровны Тимофеевой-Ресовской. Моя мама назвала свои воспоминания «О Тимофеевых-Ресовских с любовью и благодарностью». И я также, как мои родители, выражаю свои восхищение и благодарность дорогой Елене Александровне Тимофеевой-Ресовской!

Димитрий Тимофеев-Ресовский (Фома Тимофеев) – участник движения Сопротивления

*«Нет больше той любви, как если кто положит душу
свою за друзей своих»*

Новый Завет: Евангелие от Иоанна: Глава 15, стих 13

В 1987 году была опубликована документальная повесть Д.А.Гранина «Зубр» о жизни и работе великого русского ученого Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского. Эта книга вызвала широкий общественный резонанс и полемику. В 1988–1991 гг. режиссер Е.С.Саканян выпустила на экраны кинотрилогию: «Рядом с Зубром», «Охота на Зубра», «Герои и предатели», что также вызвало обсуждения и публикации воспоминаний в нашей стране и за рубежом. Тогда же, в начале 1990-х гг., читатели впервые узнали о судьбах членов семьи Тимофее-



Д.Н.Тимофеев. 1940-е гг.

вых-Ресовских, в том числе старшего сына, героя движения Сопротивления Дмитрия Николаевича Тимофеева-Ресовского, Фомы Тимофеева (1923–1945).

Димитрий Тимофеев-Ресовский родился 11 сентября 1923 года в Москве. После отъезда с родителями в 1925 году вся его жизнь прошла в Германии. Когда родители работали, маленький Фомка оставался на попечении Владимира Ивановича Селинова, нанятого Тимофеевыми в качестве няньки и повара. Селинов был большой знаток поэзии и одним из авторов поэмы «Бухиада», написанной о гостеприимном доме Тимофеевых-Ресовских в 1930-е гг. В детстве Фома часто пу-

тешествовал с матерью, посетил разные европейские страны. Летом вся семья уезжала на отдых в Рове (Rowe), маленький рыбацкий поселок на северо-востоке Польши, с прекрасным пляжем на берегу Балтийского моря.

В возрасте 7 лет Фома Тимофеев поступил в начальную Народную школу (Volksschule) в Бухе, которую закончил в 1933 году. Сохранился табель с отметками. Успеваемость была весьма средняя. До 10 лет Фома успел побывать в лагере скаутов, где мальчишкам прививали спортивные и туристические навыки. Он увлекался географическими картами, топографией и ориентированием на местности. С 1934 года Фома стал учиться во Французской гимназии, расположенной на набережной рейхстага (Reichstagsufer) в Берлине. Языком преподавания был французский.

В течение школьных лет с Димитрием и его младшим братом Андреем дополнительно занимались учителя, приезжавшие к Тимофеевым в Бух из Берлина. Тимофеевы поддерживали этих людей, находившихся в трудном материальном положении. Уроки проводили: по русскому языку, литературе, истории – Селаври Сергей Иванович; по музыке – Собинов Борис Леонидович, сын знаменитого оперного певца Л.В.Собинова; по рисованию и живописи – художник Цингер Олег Александрович, сын знаменитого московского профессора физики А.В.Цингера.

Трегубова (Остен-Сакен) Софья Максимилиановна (1876–1954) уделяла внимание религиозному воспитанию братьев – они изучали Святое Евангелие. В России Софья Максимилиановна была фрейлиной двух императриц – Марии Федоровны и Александры Федоровны. Сохранилась книга «Новый Завет», подаренная ею Димитрию на Пасху в 1934 году с надписью: «Этим Евангелием благословляю тебя на долгую и счастливую жизнь. Помни всегда, что в этой книге ты найдешь совет, помощь и утешение, что бы с тобой ни случилось». Её сын Юрий Андреевич Трегубов был на 10 лет старше Фомы, часто приезжал и дружил с Димитрием. Впоследствии он стал автором многих литературных

произведений о русской истории, в частности, романа «Восемь лет во власти Лубянки» (1957).

Чтобы добраться в гимназию на занятия, утром братья выезжали на велосипедах до железнодорожной станции Бух, оставляли свои велосипеды на вокзале, садились в электричку и через полчаса были в Берлине. После занятий таким же образом они возвращались домой. Одноклассник Фомы Эрнст Штреземан вспоминал: «Дмитрий в наше общее школьное время был молодым человеком, серьезность которого ничто не могло изменить. Скорее робкий и молчаливый, никогда не кричал и уж точно не был навязчивым. Никто не знал, что его занимает... Успеваемость в школе в последние два года подготовки к экзаменам оставляла желать лучшего. На занятиях он был рассеянным, в мыслях как будто где-то в другом месте. Казалось, школа его больше не интересовала. Может, он уже тогда вступил в ряды Сопротивления?» 5 мая 2003 года в газете Французской гимназии ученик Андреас Нерлих написал статью о Фоме Тимофееве «Парень с мышонком», в которой отмечал: «Что же было особенное в этом Дмитрии? Что касается школы – ничего особенного, экзамен на аттестат зрелости он сдал только со второго захода, не правда ли это делает его даже симпатичным? Его любимым предметом была биология... Похоже, что Дмитрий был вообще «парень со сдвигом». Бывший учитель вспоминает, что всегда и везде носил с собой мышонка, который даже на уроках ползал у него по плечам... Однако ...на основании всего, что известно, Дмитрий Тимофеев является единственным учеником Французской гимназии, который активно участвовал в сопротивлении нацистскому режиму. Так разве это не особенное?»

Дмитрий был талантлив артистически, участвовал в спектаклях русского театра в Берлине, отлично играл на балалайке, свободно владел европейскими языками: русским, английским, французским, немецким и греческим; занимался легкой атлетикой, любил путешествовать; увлекался зоологией, особенно орнитологией. До и после окончания школы он работал лаборантом в научных учреждениях Берлин-Буха и Далема. У Дмитрия были хорошие школьные друзья, а также друзья по Русскому театральному объединению в Германии и театральной группе НОРМ (Национальной организации русской молодежи, созданной в 1939 году). Его имя стоит в афишах спектакля по комедии Н.В.Гоголя «Ревизор» в 1941–1942 гг. В труппе театра он познакомился с девушкой Людмилой, которая стала его невестой.

В архиве семьи Тимофеевых-Ресовских сохранились рисунки Фомы. Для составления психологического портрета юноши было решено провести анализ данных рисунков. Экспертную оценку работам дал Павлов Валерий Васильевич, свободный художник из Екатеринбургa, имеющий многолетний опыт преподавания изобразительного искусства детям. В рисунках Фомы им были выявлены такие характерные черты, как яркие контрастные сочетания цветов, симметрия фигур, геометричность, орнаментальность и уравновешенность по цвету и композиции. В психологическом плане выявлено наличие ко-

лучести, то есть моментов расхождения с окружающими, недопонимания с ними, но агрессии нет. Есть напряженность и обостренность, эмоциональная возбудимость. Художник охарактеризовал автора как человека, обладающего нетрадиционным мышлением. Использование Фомой контрастных цветов говорит о его желании разделить мир на «черное» и «белое» (на положительное и отрицательное). Такой взгляд на вещи вполне объясним: на момент создания рисунков ему было не более 20 лет, а для этого возраста характерен юношеский максимализм. Кроме того, использование контрастных цветов также указывает на обостренное восприятие автором действительности и на наличие аналитического склада ума. Особого внимания заслуживает структурирование Фомой пространства на листе. Он делает это довольно сложно, обычно дети так структурировать еще не умеют. У Фомы же наблюдается осознанное действие. В этом выражается опереженное опережение юноши в развитии по сравнению с другими ребятами его возраста. У него нет незаполненных частей, каждая деталь рисунка имеет свой смысл. Все пространство листа существует в особой символической системе. В работах присутствует большое количество символов и скрытых знаков. Возможно, именно это определило в последующем то, какую роль играл Фома в «Берлинском комитете ВКП(б)». Рисунки также были показаны художнику Болотову Александру Борисовичу, одному из авторов герба Донецкой Народной Республики, который охарактеризовал личность автора так: «Видно, что у мальчика было особое оригинальное мышление, неординарный ум, самостоятельность в поведении».

Димитрия с детства окружали друзья и гости родителей, среди которых было много замечательных и выдающихся людей, совершенно разных профессий: ученых, музыкантов, художников, философов, врачей и других. До войны и в годы войны у Тимофеевых находили помощь, приют и работу преследуемые евреи, остарбайтеры, люди угнанные в Германию, бежавшие из плена заключенные. Они безусловно оказали влияние на взгляды юноши. В частности, в начале 1940-х гг. у них в доме жил выдающийся музыкант и герой Сопrotивления Артуро Бенедетти Микеланджели, который был всего на 3 года старше Фомы. К тому времени Артуро успел стать летчиком, воевал, был ранен, посажен в тюрьму и бежал из плена на угнанном самолете. В связи с этим интересно, что подпольная группа, в которую входил Фома Тимофеев, в последующих событиях была связана с идеей и подготовкой побега известного летчика Михаила Петровича Девятаева в феврале 1945 года с ценными секретными военно-промышленными материалами.

В табеле Фомы об окончании Французской гимназии есть пометы об отсутствии по болезни и других пропусках. В 8 классе он не сдал латынь и перевёлся в другой класс, оставшись на второй год. Отец был недоволен такими «успехами» сына и часто его ругал. Может быть, поэтому Фома не делился с родителями о своей подпольной антигитлеровской работе. Другой причиной была секретность и нежелание вовлекать родных в сверхопасную деятельность. «Учись, мой сын:

наука сокращает Нам опыты быстротекущей жизни... (А.С. Пушкин. «Борис Годунов», сцена 10)», – гласила надпись, сделанная отцом в поздравлении на английской книге по естествознанию. Эту книгу Н.В.Тимофеев-Ресовский подарил Димитрию в день шестнадцатилетия 11 сентября 1939 года.

В архиве у Тимофеевых сохранился паспорт Димитрия с печатью от 21 июня 1941 года, выдан 23 июня 1941 года, далее продлевался каждый год, последнее продление на год было сделано 10 июня 1943 года, за три недели до ареста.

Окончив гимназию, в 1943 году Димитрий поступил в Берлинский университет на факультет математики и естествознания по специальности зоология, так как с детства увлекался изучением растений и животных. Сохранились документы, написанные Фомой для поступления: заявление о приеме на учебу в Университет кайзера Вильгельма от 8 апреля 1943 года; автобиография Димитрия Тимофеева и декларация о его нееврейском происхождении от 19 апреля 1943 года. Также сохранилось свидетельство о зачислении в университет от 5 мая 1943 года, когда торжественную церемонию провел ректор Берлинского университета, штатный профессор ортопедии Лотар Кройц (Lothar Kreuz).

Из 18 учеников выпускного класса 1942 года, где учился Дмитрий, по меньшей мере, 6 человек погибли на войне.

В годы Второй мировой войны Димитрий принял активное участие в антигитлеровской и антинацистской борьбе. В 1942–1943 гг. он возглавлял группу русской эмигрантской молодёжи и входил в состав подпольной организации Берлинский комитет ВКП(б) под руководством опытного разведчика, полковника Николая Степановича Бушманова; комиссаром организации был политрук (капитан) Андрей Дмитриевич Рыбальченко. С ними были связаны и другие подпольные организации, в том числе группа, в которую входил поэт Муса Джалиль, При встрече с Мусой Джалилем Фома был в восторге: «Впервые вижу советского поэта!»

В мае 1943 года Димитрий Тимофеев вошел в руководящий состав Комитета. Он вел антифашистскую агитацию, печатал и распространял листовки, был связным между несколькими группами подпольщиков, помогал в организации саботажа и вредительства на немецких предприятиях, сборе ценной военной и промышленной информации, спасал людей, бежавших из немецкого плена.

После выхода в свет «Зубра» в 1987 году, Д.А.Гранин стал получать письма от бывших подпольщиков, которые помнили Димитрия (Фому) Тимофеева. Авторы присылали письма независимо друг от друга, из разных концов страны. На основании открывшихся фактов, Д.А.Гранин дополнил текст повести и в 1989 году опубликовал статью «Берлинский комитет ВКП(б)», в которой подчеркивал роль Фомы в антинацистской работе. Как отмечал Д.А.Гранин, стала понятной большая роль Фомы в антинацистской деятельности подпольной организации, и высветилась добрая, восторженная и благодарная память о нем подпольщиков – участников тех событий.

Из писем и воспоминаний соратников по подпольной антигитлеровской работе. Николай Степанович Бушманов: «Фома Тимофеев был сыном русского профессора Тимофеева-Ресовского, который с 1925 года жил в Германии и по каким-то причинам не вернулся на Родину. Сын, выросший в Германии, был страстным патриотом своей Родины и возглавлял группу белоэмигрантской молодежи, жаждавшей оказать помощь Родине. Все они входили в известную белоэмигрантскую молодежную организацию НОРМ...»

Из письма М.И.Иконникова А.Н.Тимофееву: «У меня есть важное письменное подтверждение полковника Бушманова о большой роли, которую сыграл Фома в Берлинском подполье. Да я и сам знал об этом. Иметь человека – патриота Родины, жившего в Берлине и знавшего язык, – многое значило для нашего подполья. Он был единственным человеком из гражданских жителей Берлина, который являлся членом Берлинского комитета. А в него входило 30 человек... Фома знал в совершенстве французский, немецкий и английский. Его знания помогли нам переводить листовки с русского на эти языки».

Евгений Васильевич Индутный, стоявший во главе подпольной организации рабочих в Грюневальде, в 1976 году оставил записки, где вспоминал Фому Тимофеева как члена Берлинского комитета ВКП(б): «Фома не был немецким подданным и мобилизовать в немецкую армию его не могли. Он всеми силами старался как-то помочь своей Родине, своим товарищам по детству, с оружием в руках защищавшим Россию от варварского нашествия озверевших фашистов. Но как помочь? Что сделать? Мучаясь в поисках средств и возможностей, по его словам, ему удалось познакомиться с людьми, которые организовали активную борьбу против фашизма в Берлине. И вот теперь, когда он сам включился в эту борьбу, он почувствовал, что снова нашел себя... В конце нашего разговора Фома достал из-под подкладки пиджака несколько экземпляров листовок, отпечатанных на папиросной бумаге. В листовках была свежая сводка Верховного Главнокомандования, а также обращение комитета к русским рабочим, временно находящимся в фашистской неволе... Листовки были подписаны «Берлинский комитет ВКП(б)».

Индутный описывает, что в комнате Фомы в родительской квартире в Бухе было налажено печатание листовок стеклографическим методом, когда родителей не было дома. Фома очень заботился о непричастности родителей. Индутный несколько раз бывал в этой квартире, получая листовки. Она служила и явкой, и убежищем, и хранилищем. Фома сообщал, что есть также связи с организациями чехов, поляков, французов.

Е.В.Индутный был арестован и встретил Фому в тюрьме. Он отмечал: «Фома вел себя на допросах гестапо поразительно стойко. Стойкость Фомы многое решала, он знал всех, все руководство и всех представителей на местах. В гестапо поняли, что Фома обладает важной информацией, его избивали, устраивали очные ставки и, в конце концов, приговорили Тимофеева и Чичвикова к смертной казни. После

хлопот отца и матери Фоме заменили смерть пожизненной ссылкой в концлагерь».

Федор Чичвиков, друг Фомы, был казнен. В тюрьме при встрече с Иконниковым он успел передать, что они с Фомой никого не выдали, и Фома держался достойно. Он рассказал, что им устраивали очные ставки, в камеру вталкивали абсолютно избитого Фому, и что «Фома все взял на себя, абсолютно никого не выдал». Всего вместе с Фомой Тимофеевым погибли 8 участников берлинского подполья.

Константин Петрович Богачев – ветеран войны, журналист из Тулы писал: «Василий Калькута хорошо знал Фому Тимофеева. Оба они участвовали в заговоре против предателя генерала Власова, в разработке плана покушения на него. Подпольщикам удалось войти в контакт с поваром Власова, который сообщил им, что генерал готовится к приему «высокого гостя» – имперского министра восточных территорий Альфреда Розенберга. Для его угощения были приготовлены изысканные вина с цианистым калием, который Фома достал в институте, где работал его отец». В архиве у К.П.Богачева оказалась фотография 1943 года, на которой групповой портрет участников Берлинского подполья, в центре Н.С.Бушманов стоит, положив руку на плечо сидящего Фомы.

В личном архиве Д.А.Гранина в Центральном государственном историческом архиве Санкт-Петербурга, Фонд Р-107, хранятся письма членов Берлинского комитета ВКП(б) Д.А.Гранину: Нумерова Николая Владимировича, Иконникова Михаила Ивановича, Кучерявого Владимира Григорьевича, статьи Богачева Константина Петровича, Индутного Евгения Васильевича, – с воспоминаниями о берлинском подполье.

По доносу предателя, 30 июня 1943 года Димитрий был арестован. Ирина Аркадьевна Пабст (Удинцова), героиня фильма Н.С.Михалкова «Берлинские звезды» (2003), вспоминает: «Это была трагичная история. Он возвращался домой. В сумке у него были бумаги против Гитлера. Гестапо подошли, осветили лицо, сказали: «Откройте сумку». Его мама узнала на следующий день, что он арестован». Отец Ирины Аркадьевны был полковник А.Н.Удинцов, в прошлом начальник охраны А.В.Колчака; их семья и семья Тимофеевых-Ресовских дружили домами.

После ареста около трех месяцев Фому продержали в подвалах гестапо – самой страшной тюрьме около Потсдамерплатц. В сентябре-октябре 1943 года, после суда, его перевели в тюрьму на Александрплатц. Здесь он находился почти год, из документов сохранились три выписки о его обращениях в медпункт.

Полностью сохранилась переписка с Фомой. Письма и посылки Елена Александровна передавала на руки через работника тюрьмы, писать разрешалось раз в две недели, только на немецком языке. Таким же образом она получала записки от Фомы и его друзей. Всего сохранилось 14 писем Е.А.Тимофеевой-Ресовской, написанных на немецком. Видно, что правки в эти черновики внесены рукой Николая Владимировича. Письма были переведены на русский язык Шабатовой Мариной Александровной и публикуются впервые.

Письмо 1. 19.09.1944

Дорогой Дмитрий, мы только что получили твоё письмо. Мы очень рады весточке от тебя. Ты напиши мне, нужно ли тебе что-то из тёплых вещей: спортивная куртка, пальто? Ты же ничего не взял с собой. Я сегодня вышлю тебе посылку: табак и кое-что из продуктов. Нужны ли тебе деньги? Я тебе сегодня денег тоже вышлю. Интересно, какая у тебя работа? У нас всё в порядке, все здоровы. Погода хорошая. Мы очень много работаем. Андрей сейчас во второй половине дня тоже работает в институте в мастерской.

Оставайся, мой дорогой, здоровым и работай хорошо. Мы всё время думаем о тебе и о дне, когда ты снова будешь дома. Мы тебя все целуем.

Твоя мама.

Письмо 2. 02.10.1944

Дорогой Дмитрий, сегодня уже две недели, как ты писал. А мы так ждём твоего письма. Письма всё нет. Может, придёт завтра. Надеюсь, ты получил две мои посылки. Завтра вышлю третью. Раз в неделю всегда буду посылать тебе посылки. Напиши, что тебе выслать? Выслать тебе что-то из тёплых вещей: ветровку, пальто, тёплые перчатки? Если разрешено, напиши, что у тебя за работа. Как твоё здоровье? Высылаю тебе витамин С, принимай.

11.9 у тебя был день рождения, тебе исполнился уже 21 год. Я тебя не поздравила. А послезавтра твои именины. Мы все тебя сердечно поздравляем.

Тётя Софи тебя целует, дядя Володя тоже. У нас всё в порядке, все здоровы. Погода всё ещё тёплая. Думаем о тебе каждый день и так хотим увидеть тебя. Дошёл ли пирог?

Папа и Андрей целуют тебя, я тоже, тысячу раз.

Твоя мама.

Письмо 3. 18.10.1944

Дорогой Дмитрий, сегодня ровно четыре недели, как мы получили твоё последнее письмо. Тебе ведь можно писать два раза в месяц. Почему от тебя нет писем? Пишу тебе сейчас третье письмо. Завтра отправлю тебе пятую посылку. Что тебе выслать? Тебе нужны деньги? Нужны ли тебе тёплые вещи? Напиши прежде всего, что тебе необходимо, и чего тебе хотелось бы. Мы очень обеспокоены тем, что от тебя так долго нет писем. Дядя Саша, который сейчас живёт в Зеefeldе под Инсбруком, тоже хотел послать тебе посылку. Гоги передаёт тебе сердечный привет. Мэтти в сентябре погиб на восточном фронте. Он каждый раз, когда приезжал в отпуск, передавал тебе приветы. У нас по-прежнему хорошая погода. Мы все здоровы и думаем о тебе всегда. Папа, Андрей и я целуем тебя.

Любящая тебя мама.

Письмо 4. 01.11.1944

25 октября, наконец, пришло твоё второе письмо. Мы ждали каждый день. Первое письмо мы получили 18 сентября. Тебе же можно писать два раза в месяц. Может, какое-то письмо потерялось? Если можешь, нумеруй письма. Я тебе написала уже три письма и отправляю тебе каждую неделю по посылке. Сегодня вышлю тебе 7-ю посылку и деньги вышлю. Получил

ли ты 50 рейхсмарок, которые я отправляла 19 сентября? Ответ, пожалуйста, и на мои вопросы относительно тёплых вещей. Напиши, что тебе выслать. Можно ли тебе вообще писать и высылать посылки? Доволен ли ты тем, что я посылаю? Напиши, чего тебе хочется. Как у тебя дела? Где ты работаешь? Хочется тебя увидеть. Дома у нас всё в порядке, все здоровы, но жизнь без тебя в печали. Целую тебя, милый мой Дмитрий, папа и Андрей – тоже. Все друзья передают тебе сердечные приветы. Твоя мама.

Письмо 5. 16.11.1944

Дорогой Дмитрий, большая радость для нас сегодня – от тебя пришло третье письмо. Хорошо, что ты написал, что писать будешь только раз в месяц. Обычно мы ждали от тебя письма каждые две недели. Я даже не знаю: может быть, мне тоже только раз в месяц тебе писать можно. Но на твоих письмах стоит штемпель «два раза в месяц», поэтому я пишу два раза. Я очень рада, что мои посылки до тебя быстро доходят, и что тебе всё нравится. Я позавчера отправила 9-ый пакет, и завтра отправлю ещё две маленькие бандероли — третью и четвёртую. Думаю, ты их ещё быстрее получишь.

У нас всё в порядке. Папа немного болел. Погода снова наладилась. Мы так хотим, чтобы снова был дома. Мы все тебя целуем.

Любящая тебя мама.

У тети Маруси родилась дочка, у тебя ещё одна кузина. Целуем тебя.

Любящая тебя мама.

Письмо 6. 04.12.1944

(2.12 написала, 4.12 отправила)

Дорогой Дмитрий, как у тебя дела? Думаем о тебе каждый день. Письмо может прийти лишь через две недели. Напиши подробнее, как твоё здоровье. Можно ли тебе выслать книги, русские или немецкие? Я отправила тебе 11 посылок и 6 заказных бандеролей. Напиши, получил ли ты их? Можно ли тебе писать заказные письма? Я тебя уже несколько раз спрашивала, можно ли тебе выслать что-то тёплое – перчатки, спортивную куртку? Я вышлю тебе сейчас посылку 5.12, а потом 12.12 – посылку к Рождеству, и ещё заказные бандероли.

Дома у нас всё в порядке. Папа болел, была ангина, но сейчас уже выздоровел. Андрей всё ещё ходит в школу, и получит аттестат, наверное, после Рождества. У меня всё хорошо, только так хочется, чтобы ты снова был дома. Тётя София и дядя Володя передают тебе сердечные приветы. Приветы также от всех друзей и знакомых.

Все целуем тебя.

Любящая тебя мама.

Письмо 7. 18.12.1944

Дорогой мой Дмитрий посылаем тебе сердечные поздравления к Рождеству и наши наилучшие пожелания к Новому году! Мы все желаем только одного — чтобы ты поскорей снова был дома с нами. Мы теперь каждый день ждём письма от тебя. Напиши, получил ли ты мои посылки и заказные бандероли. Я каждую неделю обязательно отправляю тебе посылку и бандероль. На прошлой неделе я отправила тебе рождественскую посылку и две бандероли.

Целую тебя. Любящая тебя мама.

Дорогой Фомка! Посылаю тебе самые сердечные поздравления к Рождеству и Новому году. Главное, будь живым и здоровым! Целую и обнимаю, твой папа.

Дорогой Дмитрий, сердечные поздравления с Рождеством и наилучшие пожелания к Новому году от твоего Андрея. Всегда помню тебя!

Письмо 8. 04.01.1945

Дорогой Дмитрий, твоё последнее письмо мы получили 15 ноября. Большое спасибо. Мы были очень рады весточке от тебя. Ты написал, что следующее письмо сможешь отправить лишь через месяц. Поэтому с 15.12 мы каждый день ждём от тебя письма. До сих пор письма не было. Мы спрашиваем себя, как у тебя дела, здоров ли ты? Получил ли ты все мои письма, посылки и заказные бандероли? Между 14.12 и 31.12 я отправила тебе 3 посылки и 5 заказных бандеролей. Дома у нас всё в порядке, только вот без тебя жизнь однотонна (мы скучаем). Андрей работает сейчас полный день в институте, в мастерской. Аттестат получит в марте. Всегда думаем о тебе. Все знакомые и твои друзья передают приветы. Напиши, можно ли тебе выслать тёплые вещи?

Папа, Андрей и я целуем тебя. Мы помним тебя. Любящая тебя мама.

Письмо 9. 19.01.1945

Дорогой Дмитрий, уже больше двух месяцев от тебя нет вестей. Последнее письмо от тебя было 15 ноября. Ты писал, что через месяц напишешь снова. Почему ты не пишешь? Или письмо потерялось? Я весь день думаю о тебе. Вдруг ты заболел. Я тебе по-прежнему посылаю по две посылки в неделю, маленькую и большую. Напиши, пожалуйста, получаешь ли ты их? В последнем письме ты написал, что здоров. Мы этому очень рады. Как у тебя дела сейчас? Пиши, если тебе хочется чего-то особенного. Сладости сейчас достать трудно. Дома у нас всё по-старому. Мы все здоровы и очень много работаем. У всех твоих знакомых всё хорошо. Они передают сердечные приветы. От тёти Софии и дяди Володи тоже приветы. Папа и Андрей целуют тебя. Мы все хотим, чтобы ты скорей вернулся домой.

Любящая тебя мама.

Письмо 10. 02.02.1945

Дорогой Дмитрий, что с тобой? Почему ты не пишешь? От тебя уже три месяца нет вестей. Письма потерялись, ты болен или тебе нельзя писать? Если бы ты мог написать хотя бы открытку...

Я продолжаю посылать тебе посылки – две посылки в неделю – одну маленькую и одну большую. 19.01 – последнюю маленькую. Сейчас можно отправлять только одну посылку в неделю. Знать бы только, что ты здоров и получаешь мои посылки!? В последней посылке я положила тебе тёплые перчатки. Сейчас хочу послать тебе ещё тёплые носки. Если только можешь, напиши, пожалуйста, дай знать о себе. Ужасно жить, ничего не зная о тебе. В остальном: дома всё в порядке. Мы все здоровы, но очень расстроены, что нет вестей от тебя. Все твои друзья и знакомые передают сердечные приветы. Папа и Андрей целуют тебя. Я тоже целую тебя.

Любящая тебя мама.

Письмо 11. 17.02.1945

Дорогой мой Дмитрий, уже три месяца нет вестей от тебя. Что с тобой? Почему ты не пишешь? Стало очень сложно отправлять посылки. Всегда закрыто. Но я попросила дядю Сашу и ещё одного знакомого, который живёт недалеко от тебя, отправлять тебе посылки. Мы всегда думаем о тебе, и если только будет возможно, будем продолжать отправлять тебе посылки. Я пишу тебе всегда два раза в месяц, а первого числа каждого месяца посылаю 50 рейхсмарок. Получаешь ли ты мои письма и деньги?

Мы всё ещё в Бухе, и останемся здесь. Я хотела тебя навестить, но до сих пор не получила разрешения. Я не теряю надежды, может быть, ещё получу разрешение. У нас всё по-прежнему. Мы здоровы. Одно лишь плохо – тебя нет рядом с нами. Все друзья и знакомые передают тебе приветы. Мы с папой и Андрей целуем тебя.

Любящая тебя мама.

Письмо 12. 05.03.1945

Мой дорогой Дмитрий, от тебя всё ещё нет вестей. 15.11 мы получили твоё последнее письмо. Ты не можешь писать нам письма? Я ещё написала заказное письмо коменданту лагеря, но не получила ответа. Получил ли ты мои посылки, деньги и мои письма? Если только можно, напиши хотя бы открытку. Как у тебя дела? Здоров ли ты?

Каждый вечер думаю о тебе. Разрешение на свидание с тобой мне до сих пор так и не дали. Как я хотела бы приехать туда и увидеть тебя. Дома у нас всё в порядке, только мы очень расстроены, что нет тебя рядом. В Бухе во время бомбёжек всё тихо. О нас не беспокойся. Только бы знать, что ты здоров. Все передают тебе приветы. Мы с папой и Андрей целуем тебя.

Любящая тебя мама.

Письмо 13. 19.03.1945

Дорогой Дмитрий, от тебя так и нет писем. Мы даже не знаем, что думать. Такого же не может быть, что тебе совсем нельзя писать. 15.03 было уже 4 месяца, как от тебя нет писем. Как у тебя дела? Здоров ли ты? Я продолжаю отправлять тебе раз в месяц посылки. Они не возвращаются назад, поэтому мы полагаем, что ты всё ещё здесь. Ты получаешь мои посылки, деньги и письма?

В следующий раз, 01.04 тебе напишет дядя Саша, а я напишу уже 15.04. Дома у нас всё по-старому; мы всё время в Бухе, все здоровы, и если бы только ещё ты был дома, было бы всё в порядке. Когда бывают бомбёжки, у нас всё тихо. Папа, Андрей и я целуем тебя.

Любящая тебя мама.

Письмо 14. 19.04.1945

Дорогой Дмитрий! Не писала тебе целый месяц, потому что тебе хотел написать дядя Саша. У нас так и нет от тебя вестей. Последнее письмо было 15 ноября. Мы уже в разных инстанциях пытались узнать, там ли ты, здоров ли ты, – и ничего не узнали. Но я продолжаю посылать тебе посылки, и их не возвращают. Для меня это значит, что ты там. Получил ли ты посылки, деньги и мои письма? Я не знаю, будет ли сейчас возможность и дальше посылать тебе посылки.

Если бы ты был дома, наша жизнь была бы совсем другой. Мы все хотим, чтобы ты как можно быстрее вернулся домой. Все твои друзья и знакомые передают тебе приветы.

Папа, Андрей и я целуем тебя. Любящая тебя мама.

Фома писал письма на русском языке, письмо от 13 июня 1944 года в день его отправки в концлагерь Маутхаузен: «12 часов дня 13.07.44. Дорогие мама и папа, сегодня я был на свидетельстве у врача, значит не сегодня – завтра еду транспортом в какой-нибудь концлагерь. Ничего, значит, не удалось, что же поделать, так, значит, суждено. Я, конечно, пал духом – ехать в неизвестность, не видеть пока воли, все это, конечно, очень и очень неприятно, но бывает хуже, хоть из Берлина уеду – может быть, в Sachsenhausen около Oranienburg, да и на подальше от бомб. Во всяком случае, постарайтесь не потерять со мной связь через гестапо или лагерного начальника. Постарайтесь мне присылать пакеты и табак, одежду получу, наверное, казенную.

Ну вот, пока и все, писать больше нечего, будет тебе еще писать мой товарищ Николай. Ну а пока целую вас всех крепко и до конца войны остаюсь ваш Фома.

PS. Привет всем. Унывать не унываю, да только ужасно неприятно.

Ну не забывайте меня.

В концлагере не так уж плохо.

Фома.

PS. 5 часов вечера.

Дорогая мама, я тебя видел в окно, я в этой камере не сижу, но, так как работаю, то имею туда доступ. Ты в четверг уже знала, что я, наверно, еду в концлагерь, поняла ты меня, что я был у врача? Мне тот старик кальфактор передал пачку табаку, спасибо большое. Передай мне с кем-нибудь письма – пиши, что ты обо мне знаешь. Как же мы увидимся на той неделе, если я уже был у врача и со дня на день могу уехать отсюда.

Ну, целую вас всех, ваш Фома.

P.S. Значит, в концлагерь».

28 июля 1944 г. Фому отправили по этапу в Маутхаузен, через Прагу, откуда он прислал домой письмо от 8 августа. Сохранилась карточка заключенного в Маутхаузене, лицевая сторона: Timofejew Dimitrij, номер заключенного 82744, дата рождения 11.09.1923, место рождения Москва, государство СССР, не женат, домашний адрес: Берлин-Бух, Институт Кайзер Вильгельма. Отец – Николай Т., адрес указан выше. Личные данные: без гражданства, русский, религия ортодоксальная (православие). Дата поступления: 10 августа 1944 г. Переведен из полиции Берлина. Описание: Рост 178 см, фигура стройная, лицо овальное, глаза голубые, нос прямой, рот тонкий, уши прижатые, зубы правильные, волосы светлые, родной язык русский.

Выскажу предположение, что указание отца на карточке заключенного, а также пометки – изображение треугольника с основанием вниз и в нем цифры 119 (совпадение с днем и месяцем рождения), нарисованные красным карандашом, – согласно принятой для заключенных концлагерей системы треугольников, могли означать статус Димитрия как шпиона и (или) заложника.

Двойная фамилия в документах концлагеря не указывалась; также в переписке и на почтовых карточках стояла одиночная фамилия «Тимофеев»; вероятно, также было в документах из тюрьмы. Очевидно, в гестапо, арестовавшем Димитрия, не запросили из полиции его паспортные данные. Паспорт остался в семейном архиве.

Последняя весточка и единственная сохранившаяся записка Фомы из концлагеря написана по-немецки на лагерном бланке. На обороте есть печать, штамп с фамилией, датой рождения, личным номером 82744 и номером барака № 5. Вот её текст (перевод с немецкого): «Маутхаузен 8.XI.44. Дорогие Родители и Брат, я здоров и в общем у меня все нормально. Письмо от 6.9 я получил уже 13.9 и благодарен вам за него. Посылку я еще не получил, но посылка, отправленная вами 25.IX, мною получена и спасибо вам за её содержание. Я часто думаю о вас и посылаю вам сердечный привет. Ваш Сын Димитрий Тимофеев». Отправки писем и посылок от матери в концлагерь можно определить по отметкам в календаре и сохранившимся квитанциям почтового отделения. Денежные переводы и посылки в Маутхаузен следовали с сентября 1944 по апрель 1945 года по 3–4 раза в месяц.

14 ноября 1944 года Димитрий Тимофеев-Ресовский был отправлен в филиал Маутхаузена Мельк, а оттуда 15 апреля 1945 года – в Эбензее. Смена лагерей была вызвана приближением как советских, так и американских войск.

Ко времени появления Фомы в Эбензее насчитывалось примерно 1800 узников. Каторжный труд заключался в строительстве шахт для подземных заводов, где планировалось изготовление «оружия возмездия», а именно – ракет Фау-2. За сутки заключенные углубляли штольню на 6 м, при этом не у всех были деревянные башмаки, а грунт в Эбензее полон разъедающей кожу соли. Избиваемые, голодные, истощенные, больные, полураздетые люди вели борьбу со смертью. В среднем в Эбензее умирали 350 человек в сутки.

6 мая 1945 года в Эбензее вошли американские части. Перед ними предстала страшная картина. Жан Лаффит, бывший заключенный Эбензее из Франции, в 1947 году в Париже опубликовал книгу «Живые борются», в которой подробно описал все ужасы лагеря смерти. Книга Лаффита была переведена и переиздана в Москве в 1948 году. Он пишет, что ранней весной 1945 года среди заключенных Эбензее насчитывалось более 200 вооруженных на случай восстания групп. Вместе с тем по официальным лагерным данным, в апреле 1945 года в Эбензее умерло 4547 человек. Около половины из них погибло за последнюю неделю апреля. Очевидно, что от восстания в таких условиях заключенным пришлось отказаться, просто не было сил.

Как известно, в апреле-мае 1945 года в Эбензее работала подпольная группа, которой руководил Маневич Лев Ефимович (1898–1945), псевдонимы: Этьен, полковник Старостин – советский разведчик, полковник. Он организовал бунт среди заключенных. 5 мая утром, за день до освобождения, узники отказались заходить в штольни. Криками на разных языках отважные смельчаки остано-

вили колонны из тысяч заключенных, которых нацисты загоняли в шахту, планируя взорвать. Полковник Л.Е.Маневич умер через несколько дней после освобождения от туберкулеза. В 1965 году он был удостоен звания Героя Советского Союза и награжден орденом Ленина посмертно.

Документ с подтверждением гибели Димитрия Тимофеева был получен его младшим братом Андреем Николаевичем из архивов Арользена в декабре 1996 года. Из документа следовало, что Димитрий Николаевич Тимофеев-Ресовский погиб 1 мая 1945 года в Эбензее. Его имя находится в списке погибших в концлагере Эбензее, где он отмечен под номером 82744 Timofejew Dimitrij, на списке имеется печать с надписью: «Музей Народной Революции, Загреб». Достоверность этого списка, сохраненного Драгомиром Бартой, – заключенным, работавшим в Эбензее писарем, – не вызывает сомнений. Обращает внимание, что в свидетельстве о смерти была указана двойная фамилия Димитрия. Скорее всего, это следовало из запроса о поиске со стороны Андрея Николаевича Тимофеева, где он сообщал паспортные данные. Указаны также точные дата и место рождения, место жительства в Берлин-Бухе и что «покойный был не женат».

После возвращения в СССР супруги Тимофеевы-Ресовские старались не обсуждать тему судьбы своего старшего сына, и все окружающие тактично не затрагивали её. Москва – Берлин – Бух – предприятие п.я. 0215, или Лаборатория «Б» Атомного проекта СССР (ныне город Снежинск), – Свердловск (ныне Екатеринбург) – биостанция «Миассово» в Челябинской области – Обнинск – Москва – такова рабочая география Тимофеевых-Ресовских. Они так и не узнали о смерти Фомы, вели его поиски, писали письма в разные инстанции и до конца своих дней верили, что он жив.

В 1975 году Н.В.Тимофеев-Ресовский счел нужным рассказать о Фоме следующее: «Летом 1943 года был посажен мой сын старший, так и пропал. Он работал лаборантом в Kaiser-Wilhelm-Institut'e и учился в университете. И вот занимался этой политикой. Он действительно возглавлял маленькую группу молодежи, распространяющую листовки в лагерях для пленных и в лагерях для добровольно-принудительных рабочих, согнанных со всей Европы. Он прекрасно владел французским языком, немецким, английским и русским. Переводил всякие военные сводки, английские, русские, всякие, и распространял. Я им фальшивые западноукраинские документики на машинке печатал. Каждую неделю подпиливал отдельные буквы, чтобы почерк машинки нельзя было узнать, менял буквы, шрифт. Потом выяснилось, что, как всегда, у них оказался провокатор, который посадил их. Русский немец такой, говоривший по-русски молодой человек. И мы имели о сыне сведения до конца года. Можно было посылать ему посылки раз в месяц, и он присылал такую печатную, заполненную от руки карточку, что все в порядке. А потом кончилось, кажется, в ноябре 1944 года. Посылки не возвращались, карточки не приходили. И только уже на объекте в Сунгуле узнали мы от австрийца одного, что в лагере (а сын был в Маутхаузене) югославы, болгары и русские – братья-славяне – устроили очень здоро-

во восстание в начале весны 1945 года, когда подходили союзники, но немножко рано. Удалось почти всем заключенным драпануть, но сразу были брошены эсэсовские части, и всех перебили. Так мы толком ничего и не знаем. Но он, конечно, в этом участвовал. Он был активный в этом смысле».

И еще отец о старшем сыне: «Он был молод и думал, что гитлеровскую машину можно остановить. Он потерпел неудачу, потому что ему не хватило мудрости и жизненного опыта, чтобы это осознать. Он не был безрассудным человеком, он еще не был зрелым, и он не думал о самосохранении. И как всякий молодой, талантливый человек, он должен был проявить себя в этой ситуации мужественно и достойно».

Шарль Пейру – французский физик, почетный профессор университета в Берне, в 1989 году говорил: «Дмитрий был арестован в 1943 году за просоветскую деятельность; насколько я знаю, он переводил советские пропагандистские тексты с русского на французский для военнопленных французов. Дмитрий был заключен в концлагерь Маутхаузен, где исчез. Конечно, речь идет о Дмитрие, а не о Николае Владимировиче, но эта деятельность свидетельствует о воспитании, которое он, Дмитрий, получил».

Из письма французского сокамерника Дмитрия: «Для меня ты – один из тех редких людей, для которых чувство дружбы не исчезает никогда. Ты проявил по отношению ко мне и по отношению к другим товарищам чувство необычайной ценности, чувство великое и совершенное – чувство товарищества. Случай помог мне узнать в тебе не просто молодого человека, но человека зрелого, характер исключительный и чувства необычайно тонкие. Дорогой Дмитрий, сохрани эти качества на всю жизнь и благодари провидение, которое дало тебе родителей, чье совершенство и вырастило те качества твоего характера, о которых я говорил».

В 2015 году мною было направлено обращение Президенту Российской Федерации с инициативой о представлении Тимофеева-Ресовского Димитрия Николаевича как участника движения Сопrotивления к государственной награде посмертно за борьбу с нацизмом в Германии, ведение просоветской и антигитлеровской агитации среди иностранных рабочих, помощь бежавшим пленным. По документам Димитрий Тимофеев не имел гражданства, но по совести он должен быть признан гражданином России.

Почитание памяти Фомы Тимофеева связано с памятью о его родителях. В 1992 году возле дома (Torhaus), где жили Тимофеевы-Ресовские, была установлена мемориальная доска. В 2006 году именем Н.В.Тимофеева-Ресовского было названо новое здание, архитектор Фолькер Штааб (Volker Staab), где расположена лаборатория медицинской геномики, а перед входом установлен скульптурный бюст Н.В.Тимофеева-Ресовского, созданный Стефаном Кене (Stefan Kaehne). 6 мая 2003 года в кабинете истории Биомедицинского кампуса Центра им. Макса Дельбрюка в Берлин-Бухе в честь Димитрия (Фомы) Тимофеева-Ресовского был открыт мемориальный стенд.

В 2012 году в Эбензее был открыт Мемориал погибшим узникам концлагеря, художник Курт Эллмауэр (Kurt Ellmauer). Среди 8412 тысяч имён значится ТИМОФЕЈЕВ ДИМИТРИЈ. Имена увековечены на 156 прозрачных стеклянных панелях. Они выгравированы лазером. Общая длина памятника 20 метров, высота панелей 1 метр, высота букв 1 см. В 20 метрах от памятника установлена дополнительная мемориальная доска с описанием и небольшим текстом австрийской писательницы Эльфриды Елинек, подписанным ею и переведённым на четыре языка: «Посмотреть глазами мёртвых. Проверить запечатлённое памятью: как понять воспоминания того, о чём не можешь помнить, потому что не пережил этого сам? Пережили это другие – их много, и большинство из них умерли. Держась за их тонкие нити, их – умерших, – мы идём на ощупь, осторожно, чтобы эти нити не выскользнули из наших рук и не порвались, словно паутина».

При поддержке друзей из Центра молекулярной медицины им. Макса Дельбрюка в Берлин-Бухе, в мае 2014 года австрийский архитектор Гюнтер Эберхардт установил мемориальную доску в аллее на стене памяти – на месте концлагеря Эбензее, с текстом, написанным А.Н.Тимофеевым, о том что Димитрий Николаевич Тимофеев-Ресовский (1923–1945) является сыном всемирно известных ученых, супружеской пары Тимофеевых-Ресовских, Елены Александровны и Николая Владимировича из Института Кайзера Вильгельма в Берлин-Бухе.

В Свердловской областной библиотеке им. В.Г.Белинского в 2023 году прошла выставка «Жизнь против нацизма», к 100-летию со дня рождения Фомы Тимофеева. В музее истории города Екатеринбурга в 2024 году открыта выставка «Наука в большом городе», где есть стенд, посвященный семье Тимофеевых-Ресовских.

С 17.10.25 по 31.07.26 в Русском доме в Берлине и далее в Дрездене проходит выставка «Малоизвестные страницы Сопrotивления», одна из экспозиций которой посвящена семье Тимофеевых-Ресовских и судьбе Димитрия. Социолог из Германии Роза-Луиза Винклер писала: «Судьба Димитрия обратила внимание учёных – специалистов по науковедению, историков, социологов науки – на общезначимые вопросы: сохранение молодого поколения ученых в политически экстремальных ситуациях, целенаправленное изучение студенческого антифашистского движения Сопrotивления в Германии в годы нацизма 1933–1945 гг.»

С каждым годом раскрываются имена участников Европейского Сопrotивления. Димитрий Тимофеев-Ресовский является одним из них, но когда задумаешься о том, что его борьба с нацизмом происходила в центре гитлеровской Германии в Берлине, в середине войны 1942–1943 годов, что он, легальный студент и житель Берлин-Буха, был связным для нескольких подпольных групп, состоящих из разноязычных граждан из разных стран, становится понятной уникальность его примера среди берлинского студенчества. Он прошел достойный путь антигитлеровской борьбы, достойно вел себя после ареста и достойно погиб, не выдав своих соратников. Его имя всегда

оставалось в памяти товарищей по подпольной работе. А в нашей памяти?

Источники информации о нем включают немногочисленные опубликованные статьи и тезисы конференций; сведения литературы, кадры из фильмов, посвященных его родителям. Пока нет официального признания деятельности «Берлинского комитета ВКП(б)» как подпольной антинацистской организации, нет признания роли Фомы Тимофеева в этой организации, нет признания борьбы, за которую он был приговорен к смертной казни, замененной на концлагерь, и погиб, не имея гражданства. В России надо жить долго...

Все письма и документы были использованы автором с разрешения А.Н.Тимофеева, многие из них хранятся в личном архиве С.Н.Куликова.

Автор выражает молитвенную благодарность Даниилу Александровичу Гранину, Розе-Луизе Винклер, Елене Саркисовне Саканян и Василию Васильевичу Бабкову, Гюнтеру Эберхардту, а также искренне признателен Марине Александровне Шабаевой, Элле Романовне Волчковой, Марине Юрьевне Сорокиной и Анатолию Анатольевичу Терентьеву, всем сотрудникам Русского дома в Берлине, куратору выставки профессору Кристиану Хуфену, сделавшим так много для увековечения памяти Дмитрия Николаевича Тимофеева-Ресовского, Фомы Тимофеева (1923–1945).

С.Н.Куликов, В.В.Литовский, А.А.Терентьев

Андрей Николаевич Тимофеев: «Я – каслянец!»

Андрей Николаевич Тимофеев родился в Берлине 9 апреля 1927 года в семье биологов-генетиков Тимофеевых-Ресовских Николая Владимировича (1900–1981) и Елены Александровны (1898–1973), научных сотрудников Невробиологического института. Как советским гражданам свидетельство о его рождении им было выдано от Консульского отдела Полномочного Представительства СССР в Германии. Семья Тимофеевых-Ресовских проживала в Германии, начиная с мая 1925 года. Разница в возрасте между Андреем и старшим сыном Дмитрием составляла три с половиной года, что во время войны особым образом отразилось на их дальнейших судьбах.

Андрей Николаевич поступил в начальную немецкую народную школу в Берлин-Бухе в 1933 году, а в 1937 году перешел в среднюю школу в центре Берлина – знаменитую своими выпускниками Французскую гимназию, где проучился по 1943 год. В этом же 1943 году его брат Дмитрий окончил Французскую гимназию. Несколько лет ежедневно братья вместе ездили электричкой на учебу и обратно домой. В конце 1943 года Андрей Николаевич перевелся в школу города Бернау в двадцати километрах от Берлина, где и получил аттестат о среднем образовании в 1945 году.

С декабря 1944 года до сентября 1945 года, помимо учебы, Андрей Николаевич работал лаборантом в научно-исследовательском Институте Биофизики под руководством немецкого физика Карла Цимме-



А.Н.Тимофеев. 1943 г.



«Торхауз» – дом, где жили Тимофеевы в Берлин-Бухе

ра. В сентябре 1945 года он поступил на подготовительные курсы в университет, а в 1946 году был зачислен на физико-математический факультет Берлинского университета.

Как писал Андрей Николаевич, будучи уже на Урале, он обратился в одном из документов в органы государственной безопасности: «С раннего детства я мечтал вернуться в СССР, который всегда считал своей родиной. Фашистский режим я ненавидел. В этой связи могу сообщить следующие факты. Я и мой брат Дмитрий с самого начала Отечественной войны были связаны с советскими военнопленными и с лицами, вывезенными из временно оккупированных фашистами областей, и оказывали им возможную помощь. В 1942 году мы снабдили 4 человек географической картой и продуктами питания. Позже до нас дошли сведения, что, по крайней мере, двум из них удалось вернуться на родину. В 1943 году мой брат был арестован гестапо и пропал без вести в лагере смерти Маутхаузен».

Согласно тексту автобиографии¹ Андрея Николаевича от 1 января 1952 года: «С 1945 года мы с матерью хлопотали о нашем возвращении на родину. В 1946 году мы прошли как советские граждане проверку Оперативной группы № 6 СВА (Советской военной администрации в Германии – В.Л.) берлинского сектора. В сентябре 1947 года я вернулся с матерью на родину к отцу».

Они возвратились не одни, а с целым институтом, возглавляемым в то время Еленой Александровной, и заранее подготовленным Николаем Владимировичем к возвращению, абсолютно со всем оборудованием, обширной библиотекой, домашним скарбом. До этого приехали многие их штатные сотрудники, включая немецких специалистов, которым было предложено работать в СССР. Для возвращения Елены Александровны и Андрея Николаевича был подготовлен специальный авиарейс в Москву, и далее поездом они прибыли на Урал. Таким образом, Андрей Николаевич перенесся из привычного Берлина в родную, но никогда до этого не виданную Россию, из открытого Буха на огороженный колючей проволокой клочок уральской земли.

¹ Автобиография А.Н.Тимофеева. Архив С.Н.Куликова.

В этом контексте следует отметить, что к тому времени его отец Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский, изначально решивший вернуться на родину, что грозило ему смертельной опасностью, был подвергнут аресту в Германии и осужден в Москве на десять лет Гулага за свое невозвращение в 1937 году, прошел «чистилище» в виде Бутырки и Карлага, чудом выжил и оказался в Лаборатории «Б» (п/я № 0215) – ныне поселок Сокол в Каслинском районе Челябинской области, в качестве руководителя Биофизического отдела, чтобы возглавить работы по биологической защите в рамках Атомного проекта СССР. Лаборатория «Б» МВД СССР размещалась здесь с 1946 по 1955 годы.

Андрея Николаевича зачислили в Лабораторию «Б» с 1 октября 1947 года. Первые три месяца он был электромонтером, а с января 1948 года – старшим лаборантом физической лаборатории Биофизического отдела, в 1949 году поступил на физико-математический факультет заочного отделения Свердловского государственного университета.

С 1947 года семья Тимофеевых-Ресовских жила в Сунгуле в доме-общежитии № 9 по улице Кирова, на втором этаже, в стандартной узкой комнате, с единственным окном-дверью на балкон и встроенным шкафом у входной двери. Кухня и туалет были на этаже.

В 1950 году Тимофеевы-Ресовские переехали в один из новых, построенных специально для них как ведущих специалистов Лаборатории «Б», финских домов по адресу ул. Парковая, 12. Этот дом, расположенный на высоком скалистом берегу озера Сунгуль, и сейчас наполнен жизнью, его жильцы всегда рады добрым гостям. Когда по инициативе ЮНЕСКО 2000-й год был объявлен годом Тимофеева-Ресовского, на этом доме была установлена памятная доска. По соседству с ним располагались похожие дома Н.В.Риля, С.А.Вознесенского, К.Г.Циммера, И.Г.Борна, А.З.Кача, П.А.Тиссена, И.П.Шинтельмейстера.

Следует отметить, что до 1953 года Андрей Николаевич не имел советского паспорта, что, безусловно, очень беспокоило его. Он подчеркивал данное обстоятельство в автобиографии: «Учусь я без отрыва от производства и в 1951 году перешел на четвертый курс. В 1950 году я был принят в профсоюз. Считаю себя гражданином СССР и приехав с



Современное состояние комнат, в которых проживали сотрудники Лаборатории «Б» в пос. Сунгуль, включая семью Тимофеевых-Ресовских, до 1950 г.



*Поселок Сокол (бывший пос. Сунгуль) и дом общежития по ул. Кирова № 9, куда приехали Андрей Николаевич с матерью Еленой Александровной к Николаю Владимировичу Тимофееву-Ресовскому «на Урал».
Июнь, 2015 г.*

этой уверенностью на родину, я после приезда в СССР неоднократно просил через органы милиции и администрации о выдаче мне паспорта. До сих пор мне не удалось получить паспорт, в связи с чем я лишен основных гражданских прав. В настоящее время мне в качестве ответа на мои ходатайства о выдаче паспорта органами милиции было предложено обратиться в Президиум Верховного Совета СССР с заявлением о принятии меня в гражданство СССР».

Таким образом, в течение семи лет у него было временное удостоверение личности с фамилией Тимофеев-Ресовский. И далее с той же фамилией ему был выдан первый паспорт в 1953 году. Лишь в 1955 году, уже после переезда в Свердловск, он получил паспорт на фамилию Ти-



А.Н.Тимофеев на берегу оз. Сунгуль рядом с домом

мофеев. При его выдаче в паспортном столе не преминули отметить, что теперь фамилия «врага народа» ему не будет мешать.

В феврале 1953 года Андрею Николаевичу было объявлено, что в связи с тем, что его отец в прошлом отбывал наказание по ст. 58 УК РСФСР, он, по постановлению МВД, МГБ и Прокуратуры, должен находиться в бессрочной ссылке. Андрей Николаевич писал заявления в Генеральную прокуратуру, Министерство внутренних дел, Комитет государственной безопасности с просьбой о снятии с него этого наказания, но ответа так и не получил. Очевидно, что длительная невыдача ему паспорта объяснялась тем, что он считался бесправным спецпоселенцем.

При этом в конце декабря 1952 года он женился на Нине Алексеевне Ремезовой. Нина Алексеевна родилась в городе Касли 17 января 1927 года, в Сунгуль приехала в 1949 году из поселка Вишневогорск, работала сначала преподавателем географии в семилетней школе, а с июля 1950 года – лаборантом в радиохимическом отделе Лаборатории «Б» под



*Нина Алексеевна Ремезова
и Андрей Николаевич Тимофеев*

руководством Сергея Александровича Вознесенского, впоследствии основателя радиохимической научной школы на физико-техническом факультете Уральского политехнического института. В то время вступление в брак с сыном заключенного явно не приветствовалось, хотя открытого противодействия это и не вызывало. Нину Алексеевну не раз прорабатывали за связь со спецпоселенцем до свадьбы, а сразу после свадьбы в начале января 1953 года ей, ничего не объясняя, запретили посещать одно из самых секретных производственных зданий. Можно добавить, что праздновать свадьбу в клубе им запретили, пришлось отмечать дома на Парковой, 12, при вынужденно ограниченном числе гостей. Большинство знакомых испугалось официального запрета приходить на торжество, а те близкие друзья, которые не побоялись поздравить молодоженов, все до единого потом вызывались к начальству и долго прорабатывались.

Молодая пара находилась под наблюдением: когда они приезжали в Свердловск на учебу, их сопровождал «хвост» в лице младшего офицера. Однажды они потеряли его в магазине, и сами же нашли после долгих поисков, чтобы у «хвоста» не было неприятностей по службе.

В 1953 году Андрей Николаевич окончил заочное отделение физико-математического факультета Уральского государственного университета и был переведен на должность младшего научного сотрудника, а в августе 1954 года стал научным сотрудником. 1 июня 1955 года в связи с переводом в Уральский филиал АН СССР он был освобожден от работы на предприятии п/я 0215 и зачислен на должность младшего научного сотрудника в Институт физики металлов АН СССР в Свердловске.

Необходимо отметить, что в Сунгуле Андрей Николаевич работал вместе с выдающимися немецкими специалистами, такими как «самый лучший в мире дозиметрист» (по Н.В.Тимофееву-Ресовскому) Карл Циммер, первооткрыватель плутония Иосиф Петрович Шинтельмейстер, а также с крупнейшим специалистом по продуктам распада урана и методам их индикации, учеником Отто Гана, радиохимиком, доктором Гансом Иоахимом Борном, с Нестором Васильевичем Горбатьюком и другими. Физико-дозиметрическая лаборатория, где работал Андрей Николаевич, занималась разработкой ряда общих биофизических и дозиметрических проблем. Первоначально ею руководил Карл Гюнтер Циммер, а после его отъезда с октября 1952 года возглавлял Нестор Васильевич Горбатьюк. С весны 1954 года обязанности руководителя исполнял Андрей Николаевич Тимофеев.

Будучи в лаборантской должности, Андрей Николаевич начал активную, весьма продуктивную и значимую научную деятельность, что нашло отражение в публикациях, а также полученных им поощрениях и награждениях. Так, в апреле 1951 года за хорошие показатели в работе ему была объявлена благодарность и выдана денежная премия в 300 рублей, в апреле 1952 года – благодарность и премия в 500 рублей, в апреле 1954 года – такая же «за перевыполнение производственных программ», а в 1955 – «за хорошую работу».

В действительности, начиная с Германии, Андрей Николаевич Тимофеев являлся учеником, многолетним ближайшим сотрудником и другом Карла Циммера. Уезжая в Германию, Циммер подарил ему на память свои домашние инструменты, а также настольные электрические часы «Сименс» 1935 года выпуска, надежно прослужившие Андрею Николаевичу около 60-ти лет, до конца жизни.

Сверхответственное отношение к работе и естественное для начинающего работника в «почтовом ящике» желание внести свою достойную лепту в решение важнейших государственных проблем привели к тому, что Андрей Николаевич, уже на первом этапе своей деятельности, изрядно переоблучился и перенес лучевую болезнь. Так, решая сверхважные задачи дозиметрии для обеспечения защиты здоровья работников атомной отрасли, ему во имя блага многих людей пришлось пожертвовать своим. В этом контексте можно отметить, что Нина Алексеевна Тимофеева перешла на работу в отдел своего тестя и также принимала участие в радиационно небезопасных работах. Пионерские работы с профессиональными радиоактивными вредностями здоровья в будущем им, безусловно не прибавили, как и многим участникам Атомного проекта.

В середине 1955 года биофизическая лаборатория Н.В.Тимофеева-Ресовского была переведена в Уральский филиал АН СССР в Институт биологии в Свердловск. Первые два с половиной месяца Андрей Николаевич с Ниной Алексеевной, а также Николай Владимирович с Еленой Александровной проживали в гостинице «Большой Урал», а затем получили общую трехкомнатную квартиру в доме № 129 по улице Малышева. Первоначально все вместе они жили в квартире № 8,



*Дом на углу улиц Комсомольской и Малышева (Екатеринбург),
где жили Тимофеевы-Ресовские*



*Андрей Николаевич Тимофеев и Сергей Николаевич Куликов во дворе этого дома.
2014 г.*

а после отъезда Николая Владимировича с Еленой Александровной в Обнинск в 1963 году Тимофеевым предложили освободить площадь и переехать в двухкомнатную квартиру № 17 в том же доме. Безусловно, на этом доме, известном как УКМ (угол Комсомольской-Малышева), должна быть заслуженно установлена памятная доска в честь замечательной семьи Тимофеевых-Ресовских.

С началом миассовских «сезонов» в 1956 году Андрей Николаевич стал уделять им существенное внимание: ведь там ежегодно работали его жена, мать и отец, обсуждались крайне актуальные для Урала и биосферы в целом комплексные естественнонаучные задачи, где он как специалист по радиационным явлениям был полезным. К тому же там собирались выдающиеся отечественные специалисты, включая и физиков, большое количество творческой молодежи.

В Миассово обсуждались многие фундаментальные проблемы биосферы и человечества, включая вопросы о возможном действии повышенного фона ионизирующих излучений на генетический состав популяции человека. Главным направлением исследований Лаборатории в Миассово было изучение способности водных и сухопутных организмов накапливать и распределять радионуклиды осколочных элементов урана, установление так называемых «коэффициентов накопления». Термин этот предложен Еленой Александровной. Позже этот обширный материал составил экспериментальную базу для моделирования судьбы рассеянных элементов (включая группы урана) в биосфере.

Темой научных исследований Нины Алексеевны Тимофеевой и её диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, защищенной в 1964 году, являлось экспериментальное изучение поведения радиостронция в пресноводных и наземных биогеоценозах. Ею было изучено поглощение стронция-90 илом, песком, шлаком, золой из озерной воды, накопление его разными видами пресноводных организмов и влияние содержания в воде кальция, стронция, магния и удельной радиоактивности на накопление радиостронция, его распределение по основным компонентам водоема (вода, грунт, биомасса), накопление радиостронция некоторыми видами наземных растений и его перераспределение в почве модельных и природных биогеоценозов. В частности, она показала, что мелкодисперсные фракции ила, шлака и золы заметно очищают воду от радиостронция. В отношении тонких дозиметрических задач помощь и советы Андрея Николаевича были ей незаменимы.

В конце 1950-х – начале 1960-х гг. Андрей Николаевич проводил курсы по радиологии для врачей города Свердловска и области, прежде всего рентгенологов и радиологов, включая лекции, семинары и прием зачетов. Он первым в семье не только защитил кандидатскую диссертацию в 1963 году, но и получил утверждение, став кандидатом физико-математических наук. Тема диссертационной работы А.Н.Тимофеева – «Исследование закономерностей диффузии в соединениях типа монохалькогенидов переходных металлов». В ноябре того же года по монографии «Распределение радиоизотопов по основным компо-



Дома сотрудников и Лабораторный корпус биостанции «Миассово» (1950–1960 гг.), где на втором этаже в центральной части располагался рабочий кабинет с балконом Н.В.Тимофеева-Ресовского

нентам пресноводных водоёмов» успешно защитилась и Е.А.Тимофеева-Ресовская, а в 1964 году стала кандидатом биологических наук Нина Алексеевна. Несомненно, что диссертации семейства Тимофеевых-Ресовских стали значимым событием не только для семьи, но и для соответствующих областей науки, внесли заметный вклад в укрепление позиций уральской научной школы.

Почти через два года после защиты диссертации Андрея Николаевича перевели с должности младшего научного сотрудника на должность исполняющего обязанности старшего научного сотрудника группы диффузии Института физики металлов. Еще более года потребовалось для избрания его по конкурсу на означенную должность.

Следует отметить, что работал он в Институте физики металлов в лаборатории диффузии, которую возглавлял С.М.Клоцман. Ключевым направлением, в русле которого он выполнял свои исследования, были явления диффузии и переноса в благородных металлах. А именно: начав в 1960-е годы исследовать микрокристаллическую и дислокационную диффузию примесей серебра, в 2000-е годы он провел исследования объемной диффузии золота, родия, а также железа и кобальта в иридии, исследования по концентрациям точечных дефектов, локализованных вблизи внутренних поверхностей раздела в конденсированных средах. Данная проблема, вероятно, связана с поисками материалов для разработки автономных источников электрической энергии. Эти работы вместе со своими коллегами он скрупулезно публиковал не только на русском, но и на английском языке¹.

Надо отметить, что в трудовой книжке Андрея Николаевича, датируемой по заполнению с 1 октября 1947 года, а в Институте физики металлов – с 1 июня 1955 года, его фамилия записана как Тимофеев-Ресовский. Последняя запись в ней сделана 22 июля 2013 года с формулировкой: «уволен по собственному желанию в связи с выходом на пенсию». Основание: приказ от 7 июня 2013 года №133-к. Из этого следует, что до выхода на пенсию он проработал 65 лет, выйдя на пенсию в возрасте 86 лет.

¹ Институт физики металлов УрО РАН. [Электронный ресурс]. URL:http://www.imp.uran.ru/publication/?name_pub=&vt_pub=&y_pub=&id_avt=14614&search_pub=%CD%E0%E9%F2%E8

Следует отдать должное его коллегам по Институту и Лаборатории, что, несмотря на достаточно непростые для научного сообщества времена, они позволили ему работать до тех пор, пока физически для него это было возможным, а также оказывали ему всестороннюю помощь и поддержку.

Расхождение записи фамилии в паспорте и трудовой книжке обусловлено тем, что по возвращении из Германии в СССР с 1947 по 1955 год он носил фамилию Тимофеев-Ресовский. При поступлении на работу в ИФМ его попросили сходить в суд и принести справку о фамилии, так как в разных документах они были разные, то Тимофеев, то Тимофеев-Ресовский. Как видно из записи в трудовой книжке, в Институте физики металлов он продолжал значиться как Тимофеев-Ресовский.

Что же касается его супруги, Нины Алексеевны Ремезовой, то она носила фамилию Тимофеева-Ресовская со дня регистрации брака (27 декабря 1952 года) по 3 апреля 1965 года, когда им было выдано повторное свидетельство о браке. Таким образом, по паспортам в течение 10 лет у них были разные фамилии.

Одним из самых непростых для Андрея Николаевича решений стало теперь уже историческое согласие на проведение расследований по реабилитации его отца после публикации документального биографического романа Даниила Александровича Гранина о Н.В.Тимофееве-Ресовском «Зубр» в 1987 году и настойчивых к нему просьб со стороны учеников и сподвижников. Решение это далось ему очень непросто, поскольку сами его родители реабилитацией и не думали заниматься, считая себя порядочными и честными перед собой и богом людьми, а потому говорили, что «оправдываться нам не в чем», – и пресекали даже попытки разговаривать с ними на эту тему. Логику их поведения можно понять, ибо они были воспитаны в духе христианской морали и жили, исходя из заповеди, что «смысл жизни – в непостыдной смерти». Нетрудно догадаться, сколько неприятных переживаний повлекло для него это решение. Как и следовало ожидать в традициях того времени, сама по себе попытка реабилитации возмутила и активизировала сонмище разномастных ревнителей режима, научной и околонуучной накипи лысенковского толка. В итоге пересмотра дела о реабилитации Н.В.Тимофеева-Ресовского Главной военной прокуратурой после проведения дополнительного расследования по ранее не усмотренным мотивам вместо «невозвращения на родину» Николаю Владимировичу был инкриминирован «переход на сторону врага». Соответственно, в июле 1989 года было вынесено постановление о прекращении производства по пересмотру дела в связи с отсутствием оснований для реабилитации.

Тем не менее защитников Николая Владимировича приведенные аргументы не убедили, они продолжали бороться. И прежде всего благодаря кинорежиссеру Елене Саркисовне Саканян (1944–2003), сделавшей эту борьбу за честное имя героя достоянием гласности для широкой общественности. В феврале 1991 года Прокуратурой СССР выше указанное постановление Главной военной прокуратуры было отмене-



Андрей Николаевич и Нина Алексеевна

но, а дело по дополнительному расследованию поручено Следственному управлению КГБ СССР. По его результатам, в октябре того же года «дополнительных сведений в отношении инкриминируемого Тимофееву-Ресовскому состава преступления получено не было». Окончательно Н.В.Тимофеев-Ресовский был реабилитирован лишь в июне 1992 года Верховным судом РФ.

В итоге отец Андрея Николаевича стал, пожалуй, самым «перепроверенным» ученым в нашем и не только нашем Отечестве. Вместе с тем для многих, ради чего по большому счету и затевали реабилитацию его ученики и соратники, он стал тем «островком порядочности и центром кристаллизации, где (по Максцу Планку) оказались сохранены прежние верные масштабы».

Именно это свойство и обаяние личности Николая Владимировича свело и одного из авторов (В.Л.) с Андреем Николаевичем в конце 1990-х гг. За это я благодарен судьбе. Оказавшись как историк уральской науки в его доме и познакомившись с ним и Ниной Алексеевной, я ощутил ту ауру и тот душевный свет и тепло, которого так многим сейчас не хватает, и которое им, судя по всему, передалось от Николая Владимировича и Елены Александровны. Несмотря на надоедливость визитеров, подобных мне, к миссии «хранителя памяти о великих родителях» Андрей Николаевич относился с величайшей ответственностью и, я бы сказал, христианским смирением, а сам являл собой тот «островок высочайшей культуры и порядочности», из-за которых и тянулись всегда к Тимофеевым-Ресовским люди.

Дом Тимофеевых имел удивительную особенность; он был и очень русским, я бы сказал, – уральским (по причине особой любви хозяев к каслинскому литью), и одновременно – европейским, где русская кухня сочеталась с немецкой сервировкой и кулинарными изысками. Сам же Андрей Николаевич проявлял интерес к немецким друзьям и коллегам по Берлин-Буху и был очень тронут, когда узнал, что в Екатеринбурге в связи со 170-летием Екатеринбургской магнитно-метеорологической обсерватории планируется затеять русско-немецкий семинар в 2006 г. В деятельности обсерватории принимали участие многие выдающиеся немецкие ученые, включая А. фон Гумбольдта и К.Гаусса, а на семинаре



*В доме Тимофеевых:
 Андрей Николаевич Тимофеев
 с Германом Германовичем Талуцом
 и Николаем Васильевичем Куликовым
 в день 100-летнего юбилея
 Е.А.Тимофеевой-Ресовской (1998);
 С «Избранными трудами» отца (2009);
 А.Н.Тимофеев с В.В.Литовским*

ожидались гости не только из Мюнхена, но и из Берлина.

Конечно же, мы включили в программу семинара и сообщение про историю биостанции «Миасово», которое сделал один из авторов данной статьи, доцент, кандидат медицинских наук Сергей Николаевич Куликов, а также доклад главного научного сотрудника Института истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН, доктора биологических наук Василия Васильевича Бабкова (1946–2006) о Николае Владимировиче Тимофееве-Ресовском. Этот доклад автора фундаментального труда «Николай Тимофеев-Ресовский», как оказалось, стал последней его работой.

Не меньшее внимание Андрей Николаевич проявил и к русско-немецкому семинару «Четыре века российско-германского сотрудничества на Урале», проходившему в сентябре 2012 года в Свердловском областном краеведческом музее. Среди прочего там был заявлен и доклад по истории Лаборатории «Б». Нина Алексеевна тогда себя уже чувствовала неважно. И Андрей Николаевич опекал ее. Но когда семинар начался, директор музея Наталья Константиновна Ветрова все же настояла на том, чтобы Андрей Николаевич, хотя бы на часок, появился на семинаре. И послала за ним микроавтобус. В итоге мы привезли Андрея Николаевича. И все от этого получили удовольствие.

В частности, Андрей Николаевич помимо радости предметного общения, получил еще и возможность пообщаться с коллегами из Германии на немецком. А затем сотрудницы музея устроили в его честь микрофуршет, которым, на наш взгляд, он также остался очень довольным. Дамы же, в свою очередь, были просто очарованы Андреем Николаевичем.

Одному из авторов статьи, Сергею Николаевичу Куликову, посчастливилось с детства дружить с Тимофеевыми, особенно с Ниной Алек-

сеевнoй, благодаря их дружбе и совместной работе с родителями: Куликовыми Николаем Васильевичем и Валентиной Георгиевнoй. Их дружба, свидетелем которой Сергей Николаевич стал, продолжалась более полувека. Сергей Николаевич пишет: «После родителей, начиная с 2000 года, ко мне перешла эта теперь навсегда светлопамятная эстафета. Мы часто встречались, собирались за столом в окружении цингеровских рисунков, памятных книг и фотографий, под песни жаровского хора, вспоминали прошлое и намечали планы на будущее. Главное, мне представляется, в том, что в тимофеевской среде я познакомился и подружился с прекрасными замечательными людьми – их друзьями, соседями, коллегами по работе, родственниками. От общения с Андреем Николаевичем и Ниной Алексеевнoй становилось теплее и радостнее на душе, появлялся интерес к жизни, и самые простые, добрые понятия и пожелания приобретали истинный смысл как в радости, так и в горе».

В последние годы Андрей Николаевич поставил перед собой задачу увековечения памяти своего брата Димитрия (Фомы), погибшего в концлагере в Эбензее. Эта идея осуществилась с помощью его друзей, а именно: известного немецкого социолога и историка науки Розы-Луизы Винклер, написавшей о Фоме большую статью, опубликованную в 2014 году, и архитектора из Линца (Австрия) Гюнтера Эберхардта, собственноручно сделавшего и установившего мемориальную доску в Эбензее. Проект этой памятной доски Андрей Николаевич составлял, находясь в больнице летом 2014 года. Имя Димитрия Тимофеева также увековечено на общем мемориальном памятнике в Эбензее. Гюнтер Эберхардт сделал прекрасный фотоальбом об Эбензее и о Димитрии Тимофееве, прислав его в июле 2014 года. Надо было видеть, как радовался Андрей Николаевич тому, что память о его брате теперь удалось сохранить.

После кончины 28 января 2014 года дорогой Нины Алексеевны Андрей Николаевич остался один. Как и Николай Владимирович, который говорил, что без Елены Александровны «не владеет технологией жизни», он, конечно же, испытал шок и был в тяжелой жизненной ситуации. Ему очень помогало общение с родными, друзьями, коллегами по работе, ежедневное дружеское участие которых являлось поистине бесценным. Его также вдохновляла переписка по почте и общение через Интернет с друзьями и одноклассниками из Германии, которые периодически оказывали ему и моральную, и материальную помощь. В своем почтовом отделении Андрей Николаевич был самой известной личностью.

В 2014 году в Берлине состоялась встреча выпускников Французской гимназии, посвященная её 325-летию. К сожалению, Андрей Николаевич не смог присутствовать по состоянию здоровья. Он всегда гордился, что учился в ней, с удовольствием вспоминал своих учителей и одноклассников, бережно хранил фотографии. В течение десятков лет он каждый год получал из гимназии памятный бюллетень, а для юбилейного выпуска к её 300-летию написал статью со своими школьными воспоминаниями. Примечательно, что на лацкане своего рабочего пиджака Андрей Николаевич всегда носил значок Французской гимназии. Осенью 2014 года он начал оформление заграничного



Андрей Николаевич Тимофеев с Президентом общества друзей Московского университета, доктором Андреасом Ферстером



Андрей Николаевич Тимофеев с Владимиром Николаевичем Ананийчуком на русско-немецком семинаре в СОКМе. Сентябрь, 2012 г.



*С.Н.Куликов с фото Дмитрия Тимофеева
в колонне Всероссийской акции «Бессмертный полк». 9 мая 2015 г.*



*Димитрий Тимофеев-Ресовский.
Альбом Гюнтера Эбергардта.
2014 г.*



*Андрей Николаевич Тимофеев
(09.04.1927–09.09.2014)*



*Место упокоения праха
А.Н.Тимофеева
в семейном захоронении Ремезовых
на Старом кладбище
в г. Касли Челябинской области*

спорта для своей, как говорил, «прощальной» поездки в Германию и Австрию. К сожалению, этого не случилось, и 9 сентября 2014 года он скоропостижно скончался.

У Андрея Николаевича было много друзей. К нему тепло и с любовью относились сотрудники по работе, соседи по дому, даче и гаражу. Но самым близким другом, «с которым можно просто посидеть и обо всем помолчать», был Геннадий Петрович Швейкин¹.

Невозможно не упомянуть его замечательных школьных друзей, особенно Лутца Розенкетера, работавшего психоаналитиком во Франкфурте-на-Майне. Его как еврея, да еще сбежавшего из тюрьмы, Тимофеевы прятали от нацистов у себя в Бухе в 1945 году до самой Победы. По этому поводу Розенкетер впоследствии писал с юмором: «Я с удовольствием хотел бы привести одну жутко весёлую историю, которую рассказывал Андрей: иногда в институт для контроля приходили люди из СС. В один из неожиданных визитов папа Андрея Н.В.Тимофеев спрятал Лутца в тёмную комнату, приветливо поприветствовал эсэсовцев, провёл их везде. Перед тёмной комнатой он повесил свинцовый фартук (свинцовую ширму): «Это для безопасности, Вы же хотели бы иметь здоровое потомство...» Эсэсовцы только заглянули (сунули свой нос) в тёмную комнату, Лутц остался незамеченным». Лутц Розенкетер

¹ Швейкин Геннадий Петрович (1926–2019), выдающийся химик, академик РАН, директор Института химии твердого тела УрО РАН.

до конца жизни был благодарен за спасение и всегда поддерживал Андрея Николаевича в трудных ситуациях.

Мягкий характер, принципиальность и многосторонность интересов, гостеприимность и мастеровитость Андрея Николаевича располагали к себе каждого. Он очень любил технику, готов был часами ремонтировать любой прибор. С Ниной Алексеевной они много путешествовали на автомобиле «Волга» (купленном и подаренном отцом сыну на Кимберовскую премию 1966 года).

Андрей Николаевич был Ветераном труда, имел знак «Изобретатель СССР», а также был удостоен звания Почетный ветеран Института физики металлов УрО РАН.

Похоронены Тимофеевы Андрей Николаевич и Нина Алексеевна в семейном захоронении Ремезовых на Старом кладбище в г. Касли Челябинской области. У многих возникает вопрос – почему именно там, почему не в Обнинске с его родителями. Это было желание самого А.Н.Тимофеева – упокоиться рядом с любимой женой. А кроме того, несмотря на свою непростую судьбу, на вопрос откуда он, Андрей Николаевич неизменно отвечал: «Я – каслянец!»

ГЛАВА 6

НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ТИМОФЕЕВ-РЕСОВСКИЙ И ФИЗИКИ

Исследование, проведенное в этой главе, позволяет проследить логические цепочки, как научная и просветительская деятельность Николая Владимировича повлияла не только на образование новых наук, на открытие ДНК, на расшифровку генома, но и на то, что физики в СССР встали на защиту генетики как науки, на спасение судеб многих ученых биологов, позволив значительно сократить время, когда Т.Д.Лысенко и его приспешники определяли, что есть наука биология и как ей нужно заниматься.

В своих воспоминаниях Николай Владимирович рассказывает, что будучи еще студентом, познакомился с ПэПэЛазом, так он и его товарищи называли Лазарева Петра Петровича – физика, академика АН СССР, ученика П.Н.Лебедева, создателя первой в России научной физической школы. В 1918 году создается Московский научный институт, объединивший Институт физических наук под руководством П.П.Лазарева и Институт экспериментальной биологии под руководством Н.К.Кольцова.

По предложению Народного комиссара здравоохранения Н.А.Семашко П.П.Лазарев взял на себя так же общее руководство рентгеновской, электромедицинской и фотобиологической секциями Наркомздрава. В рентгеновском кабинете лаборатории П.П.Лазарева был в 1922 году сделан рентгеновский снимок грудной клетки



Петр Петрович Лазарев

В.И.Ленина (после ранения). В 1924 году на базе отдела рентгенологии Института биологической физики Наркомздрава был учреждён специализированный Рентгеновский институт, первым директором которого был назначен Петр Петрович.

Еще в 1916 году Н.К.Кольцов предположил возможность получения мутаций с помощью рентгеновского излучения. Проверку этой идеи он поручил своим ученикам Д.Д.Ромашову и Н.В.Тимофееву-Ресовскому. Тимофеев-Ресовский в 1920–1925 гг. был преподавателем биологии в Пречистенском практическом институте (до 1921 года



После colloквиума в институте у П.П.Лазарева.

П.П.Лазарев стоит в центре в темном костюме, слева от него через два человека стоит С.И.Вавилов. Москва, 1920-е гг.

вечерний рабочий факультет имени Бухарина) и одновременно с 1922 по 1925 год – исследователем в Институте экспериментальной биологии под руководством Н.К.Кольцова. Институт экспериментальной биологии (сейчас это Институт биологии развития им. Н.К.Кольцова РАН) был создан по инициативе Н.К.Кольцова в 1917 году, и в 1919 году он перешел в ведение Наркомздрава. В своих воспоминаниях Тимофеев-Ресовский ярко рассказывает, как с помощью ПэПэЛазы он в компании таких же молодых бесшабашных ученых осуществлял комплектацию оборудованием организаций, в которых он работал. Ясно, что если складировать во дворе Института физики и биофизики «экспроприированную» ПэПэЛазом химическую посуду и микроскопы можно было просто повторно «экспроприировать», то с рентгеновскими установками так уже было не поступить, и без прямого содействия П.П.Лазарева такое было не осуществить.

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский является основоположником научного направления – радиационной генетики (радиационной биологии). Это одно из основных его направлений научной деятельности не могло появиться без развития физики. Вот как он сам об этом рассказывал: «...в конце 30-х годов ... я и часть моих сотрудников огромный материал уже провернули по мутациям, вызываемым всякими радиоактивными излучениями, рентгеновскими лучами и т.д. Первые работы мы еще в Москве с Ромашовым... Нас Кольцов еще до приезда Мёллера с дрозофилой попросил попробовать облучить рентгеном каких-нибудь дрозофил (они всюду водятся), поймать дрозофил, облучить и посмотреть, что получится. Мы сделали, и ничего не получилось. Какие-то мутации выщеплялись, но мы вообще-то и генетики еще не знали. И ловили не *Drosophila melanogaster*, хорошо изученную, а *Drosophila obscura* или *funnebris*. И там выщеплялись и в контрольном и в облученном материале несколько мутаций каких-то, которые в при-



Николай Константинович Кольцов



*Слева направо: Н.В.Тимофеев-Ресовский, Г.Мёллер, К.Дарлингтон.
Эдинбург, 1939 г.*

родных населенных в гетерозиготном состоянии содержались уже. Так что ничего из этого не вышло.

Первая работа была выпущена осенью 1927 года Мёллером. Он на Берлинском конгрессе об этом докладывал. А я, еще не зная о его работе, в Берлине начал ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами облучать дрозофилу.

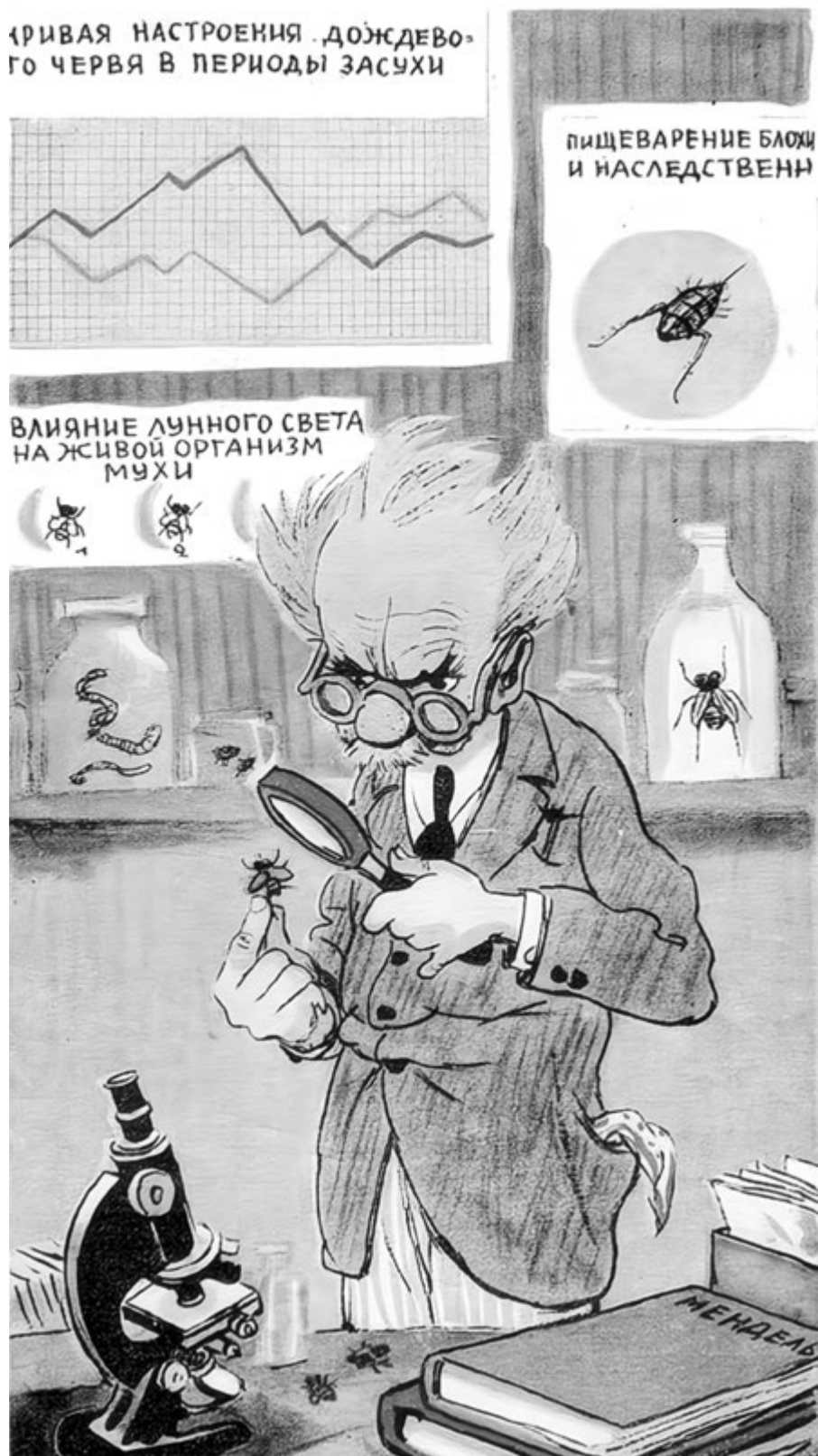
Ну тогда я уже был дрозофилистом настоящим. После Мёллера ботаник такой, Стадлер, американец, опубликовал свою работу в начале 28 года, я тоже первую работу в начале 28 года опубликовал, и кто-то еще. И потом пошло-пошло. Образовалась целая радиационная генетика вскорости. Я первую сводку написал в 29 году, коротенькую, в 31 году – уже довольно толстую, и в 34 году – английскую, довольно подробную и в 37 году выпустил немецкую книжку о мутациях, вызванных преимущественно облучением»¹.

В 1895 году Вильгельм Рентген открыл свои X-лучи, а в следующем году, изучая рентгеновские лучи, Анри Беккерель открыл радиоактивность. В 1901 году, Беккерель, читая лекцию в университете про радий, получил радиоактивный ожог груди от положенной в карман пробирки с хлоридом радия, так им было открыто биологическое воздействие радиоактивности. Пьер Кюри, одолживший для этой лекции Беккерелю пробирку, проверил открытие и тоже получил ожог, переросший в небольшую язву. П.Кюри и А.Беккерель опубликовали совместную работу о патологическом влиянии радиации на кожу, на основе которой медики достаточно быстро придумали использовать радиоактивное излучение для лечения рака кожи. Вскоре появилась первая единица измерения биологической дозы рентгеновских лучей – кожно-эритемная доза (Haut Erythem Dosis), определявшаяся по покраснению кожи. В 1902 году был описан первый случай лучевого рака кожи.

О том, что эти два явления могут нанести вред человеку, было понято не сразу. Практически все первые исследователи рентгеновских лучей получили значительные дозы облучения. В 1906 году И.Бергонье и Л.Трибондо (Франция) сформулировали закон радиочувствительности клеток: «ионизирующее излучение оказывает тем большее повреждающее действие на клетки, чем интенсивнее те делятся и чем менее определено выражены их морфология и функция, т. е. чем менее они дифференцированы»². В 1908 году американское сообщество рентгеновских лучей сообщило о 47 смертях, связанных с облучением. Томас Эдисон прекратил эксперименты с лучевыми трубками после того как здоровье его помощника Клэренса Мэдисона Далли (Clarence Dally, 1865–1904), непосредственно работающего с рентгеновской трубкой, вначале резко ухудшилось, сначала у него выпали волосы, лицо стало морщинистым, а на руках образовался дерматит, в 1901 г. ему ампутировали левую руку, а в 1903 году были удалены пальцы правой руки. Позже и правую руку ампутировали, а в 1904 году он скончался. Радиолог Генрих Альберс-Шёнберг в 1903 году рекомендовал защищать яички и яичники от рентгеновского излучения. Шёнберг умер в возрасте 56 лет

¹ Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания. – М.: Прогресс, «Пангея», 1995. 384 с. С. 203.

² Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения). – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 448 с. С. 19.



Карикатура на генетиков «Мушинная возня» художника И.Семенова в журнале «Крокодил», 1948 г.

от радиационного поражения. В 1911 году выходит первая в мире монография по радиобиологии Ефима Семеновича Лондона «Радий в биологии и медицине». Считается, что работы Густава Кайзера, получившего, работая с рентгеновским излучением, серьёзные радиационные поражения рук (ампутация нескольких пальцев руки и правой пястной кости), легли в основу создания свинцовых фартуков. В медицинском музее Сименса (Siemens Healthineers MedMuseum) в экспозиции продукции рентгеновских принадлежностей для защиты от радиации, датируемой 1905–1910 гг. фабрики VEIFA, созданной пионером рентгенографии Фридрихом Дессауэром (приобретена в 1916 году компанией Reiniger, Gebbert & Schall), демонстрируются кабины с защитой от радиации, экраны для защиты от радиации, защитные фартуки и перчатки, защитные чехлы для трубки, очки в свинцовой оправе¹. Поэтому утверждение, что «в самом начале 1930-х годов Тимофеев-Ресовский первым предложил защищать врачей-рентгенологов свинцовыми фартуками»², слово «первым» несколько грешит против истины. По-видимому, первопричиной этого утверждения послужили слова Эрвина Шредингера в книге «What is Life? – The Physical Aspect of the Living Cell»³: «законы, управляющие частотой проявления индуцированных мутаций, крайне просты. Я следую здесь классификации Н.В.Тимофеева-Ресовского [«Biological Reviews» (vol. 9, 1934)]. В значительной степени она основывается на прекрасной работе этого автора. Частота мутаций прямо пропорциональна дозе облучения, – гласит первый закон». «В работе Н.В.Тимофеева-Ресовского содержится практический намек, о котором я не могу здесь не упомянуть, хотя он, конечно, не имеет отношения к настоящему исследованию. В наши дни у человека много возможностей подвергнуться облучению рентгеновскими лучами, и опасность их действия хорошо всем известна. Медицинские сестры и врачи-рентгенологи, постоянно имеющие дело с рентгеновскими лучами и обеспечиваются специальной защитой в виде свинцовых ширм, фартуков и т. д. Дело, однако, в том, что даже при успешном отражении этой неизбежной опасности, грозящей индивидууму, существует косвенная опасность возникновения небольших вредных мутаций в зачатковых клетках». Т.е. Тимофеев-Ресовский своими работами поднял вопрос о накопительном эффекте облучения, показав, что маленькие дозы радиоактивного облучения, считавшиеся не опасными для здоровья, суммируются и повышают вероятность мутаций. Эти работы повлияли не на появление свинцовых экранов и фартуков, что достаточно тривиально и не требовало несколько десятков лет для своего открытия, а на появлении индивидуальных дозиметров, имеющих функцию измерения накопленной дозы, ну и, конечно, осознание накопительной дозы повлияло на отказ от использования таких устройств, как «флюороскопы», – рентгеновских аппаратов, использовавшихся в об-

¹ <https://www.medmuseum.siemens-healthineers.com/en/stories-from-the-museum/radiation-protection>.

² В.В.Бабков, Е.С.Саканян. Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. 1900–1981. / Отв. ред. акад. Б.С.Соколов. – М.: Памятники исторической мысли, 2002. 672 с.

³ Erwin Schrödinger. «What is Life? – The Physical Aspect of the Living Cell» Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1944. (По материалам лекций, прочитанных в Тринити-колледже, г. Дублин, в феврале 1943 г.) Здесь цитируется по книге «Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки». Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» 2002. 92 с.

увных магазинах Европы и США для подборки обуви по размеру ноги. В статье¹, согласно комментариям О.Г.Газенко и В.И.Иванова², сказано, что «главной заслугой книги Э.Шредингера «Что такое жизнь?» была популяризация малоизвестной в то время (1944 год) «Grün Pamphle»³. В этой «зеленой тетради» три автора впервые развили экспериментально обоснованную модель гена как макромолекулярной структуры, возможно, сегмента структуры более высокого порядка – хромосомы. Позже и сами авторы «зеленой тетради», и авторы модели ДНК Ф.Крик и Дж.Уотсон отмечали, что положения «зеленой тетради» послужили звеном, соединившим достаточно абстрактные «наследственные молекулы» Н.К.Кольцова с «двойной спиралью».

Эрвин Шредингер в своей книге «What is Life? – The Physical Aspect of the Living Cell» ссылается на книгу «Зеленая тетрадь» – так называли обзор «О природе генных мутаций и структуре гена»⁴, написанный тремя учеными: Н.В.Тимофеевым-Ресовским, К.Г.Циммером и М.Дельбрюком, содержащий 57 страниц. Обзор состоял из четырех частей, из которых первые три авторы написали по отдельности, а четвертая часть «Теория генных мутаций и структуры гена» подписана всеми авторами. Авторы «формулируют принцип попадания в эффективный объем как пусковой механизм возникновения радиационных мутаций».

То, что без физиков как теоретиков, так и экспериментаторов, Тимофеев-Ресовский обойтись не мог, еще раз подтверждают его слова: «Тогда атомного дела никакого не было, а была радиобиология. Так радиобиологией я занимался с 1927-го года: облучал для получения мутаций и рентгенами... У меня же в конце 30-х годов появилась первая, собственно, в мире специально для биологических целей нейтронная установка, нейтронный генератор»⁵. Упомянутая здесь нейтронная установка по-видимому позже стала первой на Урале, после того как оборудование отдела Тимофеева-Ресовского прибыло из Германии в Лабораторию «Б» в 1947 году.

Отношения к физикам, с физиками и к физике Николая Владимировича очень хорошо ощущаются из его воспоминаний: «В связи с этим делался все интереснее и интереснее наш треп – семинар буховский. По субботам обыкновено приезжали из Берлина и из всяких других городов люди и появлялись у нас. В конце 1920-х гг. начала формироваться квантовая механика, и постепенно складывалась новая картина мира взамен старой, наивной, основанной, в общем, на лапласовом детерминизме. Оказалось, что, в сущности, никакой мировой формулы нету и что причинность работает не так, как раньше это представлялось. Причинность оказалась вероятностной в своей основе, а не детерминистской. Это все вошло в наш буховский треп помаленьку. В начале 1930-х гг. я сдружился и, так сказать, втянул в наши работы Макса Дельбрюка. Он был

¹ Perutz M.F. Physics and the riddle of life Nature. – 1987. – v. 326, N 7. P. 555–558.

² Тимофеев-Ресовский Н.В. Избранные труды. Под редакцией акад. О.Г.Газенко и акад. РАМН В.И.Иванова. – М.: Медицина, 1996. 480 с.

³ Дословный перевод с английского «зеленая брошюра» на русском преобразовался в выражение «зеленая тетрадь»

⁴ Timofeeff-Ressovsky N.W., Zimmer K.G., Delbruck M. Uber die Natur der Genmutation und der Genstruktur. Nachr. Gess. Wiss. Gottingen, 6, N. F. – Bd 1, N 13 S. 189–245.

⁵ Девятая беседа с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, записанная В.Д.Дувакиным Оригинал аудио, полная расшифровка текста и другие беседы с Н.В.Тимофеевым-Ресовским на сайте Фонда «Устная история» <http://oralhistory.ru/members/timofeev-resovskiy-n-v>.

чисто теоретический физик, ученик Макса Борна и Нильса Бора. Я его, в сущности, переманил в биологию теоретическую. Он сейчас очень крупный вирусолог и теоретический биолог в Америке, нобелевский лауреат, вообще очень замечательный человек. Тогда он был молодой человек и, как смолоду все крупные теоретики, немножко нагловат, но это ничего. Мы с ним тоже нагло обращались, так что он обтесался очень быстро у нас и стал вполне приемлемым молодым человеком.

Дельбрюку я ни черта не платил. У меня был свой физик, так сказать, платный, сотрудник моего отдела, Циммер. Он сейчас директор немецкого ядерного института, навроде Курчатова. Это мой сотрудник и ученик. Он как кончил университет, так ко мне и попал. Причем очень замечательно. Дельбрюк и Циммер примерно одновременно кончили институт. Циммер – экспериментальный физик, Дельбрюк – теоретический физик. Дельбрюк провалился по теоретической физике, а Циммер по экспериментальной физике провалился. Циммер великолепно сдал теоретическую физику, а Дельбрюк – экспериментальную, хотя к экспериментальной физике его как настоящего теоретика и близко не подпускали. Потому что когда близко подпускают теоретиков к аппаратуре, тем более дорогой, то она ломается почему-то. И это дорого стоит вообще и муторно потом чинить. Вот»¹.

«Помаленьку налаживались у нас и, так сказать, внешние связи. Мы с Дельбрюком, по-моему, в начале 30-х годов стали ездить в Копенгаген к Нильсу Бору. Нильсушка Бор очень интересный человек был. Это, конечно, был самый умный человек XX века. И до сих пор никого умнее его и крупнее нету. Это очень крупный человек, очень умный человек, очень замечательный человек, исключительный по добропорядочности и во всех отношениях, Нильс Бор. И у Бора в 30-х годах (начала я не застал, еще тогда не был туды вхож) в Копенгагене, в его теоретическом институте, по мере надобности, обыкновенно раза два-три в год, на недельку собирались все крупные теоретики, так от пятнадцати до двадцати пяти человек со всего мира, потрепаться. Это называлось *Bohrs Kreis* – кружок или круг боровский».

Добавлю отрывок из воспоминаний Н.В.Тимофеева-Ресовского о И.Е.Тамме: «В 30-е годы некоторые крупные физики-теоретики, объединившиеся вокруг Нильса Бора в его копенгагенском коллоквиуме, активно заинтересовались биологическими проблемами, в частности, природой генов и механизмом возникновения мутаций. В то время у меня наладилась совместная работа с Максом Дельбрюком, тогда молодым физиком, близким к «Кругу» Бора. Через него я и мои сотрудники сблизилась с физиками, окружавшими Бора, и с самим Бором. Во второй половине 30-х годов и до самой войны около 20 ученых, выделенных из моего буховского кружка и копенгагенского коллоквиума Бора, вместе с группой парижских физиков, химиков и биологов собирались дважды в год на одну неделю для обсуждения интересовавших всех нас общих проблем теоретической физики, биохимии, цитологии и генетики. Мы встречались в небольших приморских городках Дании, Голландии и Бельгии. Мой буховский кружок, участие в коллоквиумах

¹ Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания. – М.: Прогресс, «Пангея», 1995. 384 с. С. 203.

Бора и особенно в этой интернациональной группе, объединенной общими методологическими интересами и попыткой подойти к пониманию основных явлений жизни, подготовили меня, зоолога «по происхождению», к общению и взаимопониманию с физиками-теоретиками.

Моя связь с ними и математиками укрепилась с конца 1940-х гг. во время работы в разных лабораториях, а затем, с 1955 года, в Уральском филиале АН СССР. Тогда наладилось тесное общение с теоретиками из группы С.В.Вонсовского, с математиками-кибернетиками, работавшими с А.А.Ляпуновым, и с большой группой молодежи на кафедре биофизики физфака МГУ, организованной Л.А.Блюменфельдом. Все они регулярно съезжались из Свердловска, Москвы, Челябинска, Новосибирска, Ленинграда, Иркутска и других мест месяца на два на нашу биостанцию в Миассово на Южном Урале. Здесь в горячих дискуссиях после прочтения различных специальных курсов формировались в довольно широких кругах молодежи общеметодологические основы, действующие развитию современной биологии в нашей стране. В конце 1950-х гг. были предприняты шаги к освобождению ряда разделов научной биологии, и в первую очередь генетики, от засилья догматических схем. В эти годы большую помощь процессу становления современной биологии оказали наши крупнейшие физики и математики. Среди них одно из первых мест занимал Игорь Евгеньевич Тамм»¹.

Входя в круг Н.Бора, Тимофеев-Ресовский тесно общался с корифеями физики А.Эйнштейном, Э.Резерфордом, П.Дираком, Э.Шредингером, М.Борном, В.Гейзенбергом, Э.Ферми. Видимо, под влиянием общения на биологические темы, П.Л.Капица в 1934 году, когда его не выпустили из СССР, собирался оставить занятия физикой и переключиться на биофизику. Можно представить, какое впечатление производил на уральских физиков Николай Владимирович рассказами про свое общение с легендами науки. Подтверждением, что это не просто треп, служил русский перевод книги Эрвина Шредингера «Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки»², которая была впервые напечатанная в издательстве «Иностранная литература» в 1947 году. Записанные на магнитофонную пленку рассказы Тимофеева-Ресовского живы, интересны и, несмотря на их временами невероятность, не оставляют ощущений неправды. Да, местами рассказы приукрашены, но это их не портит, а только придает дополнительный колорит и экспрессию. В повести «Зубр»³ Даниил Гранин пишет, что Тимофеев-Ресовский повторял слова Нильса Бора: «Хорошая история необязательно должна быть истинной, достаточно правдоподобия. Нужно ли слишком строго следовать за фактами?» Проверка по тому или иному упомянутому походя факту дает подтверждение, что это на самом деле было.

Николай Владимирович любил подчеркивать, что нельзя заниматься наукой «со звериной серьезностью», «с которой совершаются все глупости в мире, науку надо делать весело и красиво, иначе нечего в ней

¹ Н.В.Тимофеев-Ресовский «Из истории диалога биологов и физиков» в книге «Воспоминания о И.Е.Тамме». – М.: Наука, 1981. 296 с.

² What is Life? – The Physical Aspect of the Living Cell» Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1944. (По материалам лекций, прочитанных в Тринити-колледже, г. Дублин, в феврале 1943 г.) Здесь цитируется по книге «Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки». Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» 2002. 92 с.

³ Д.Гранин Собрание сочинений: В 5 т. Т.3 Повести и рассказы. Л.: «Худож. лит.» 1989, 656 с.

и соваться». Приведу пример. Существует красочный рассказ Н.В.Тимофеева-Ресовского о том, что все самые известные физики мира занимались несколько лет определением, как распределена красота в мире, понимая под красотой красивых женщин. Записывающие на магнитофон этот рассказ несколько раз пытаются остановить Николая Владимировича, предлагая сменить тему на рассказ про немецкий фашизм, считая, что он рассказывает какую-то ерунду, но тот, считая, что рассказывает очень важную тему, даже обижается, говоря: «Успею! (Раздраженно.) Вас самая дурь почему-то интересует. Ну что там закругляться об этой самой Германии!»¹ В начале этого рассказа Н.В.Тимофеев-Ресовский дает великолепный обзор развития физики 20 века, что он горд тем, что был свой в кругу физиков, создававших и определявших тогда развитие физики: «... я постарался рассказать, как мы вошли в очень интересный круг людей, в основном физиков, отчасти физико-химиков, создававших тогда новую физическую картину мира и новую теоретическую физику. Тогда как раз, с конца 1920-х гг., развивалась, в основном в Боровском круге в Копенгагене, квантовая теория, затем, значит, объединение квантовой теории с теорией относительности, с общим принципом относительности. В 1930-е гг. стала интенсивно развиваться совершенно новая атомная, а потом и ядерная физика экспериментально. Были открыты, получили широкое вскоре распространение нейтроны, появились... стали, вернее, появляться все новые и новые элементарные частицы. Одним словом, началась чрезвычайно оживленная эпоха в развитии физики»². Этот рассказ начинается с поездки в Италии на званый ужин со своим учеником Адриано Буццати к семейству промышленных магнатов Дукацци из Милана в Болонью на машине. Кто такие Дукацци, зачем тратить 6 часов в одну сторону, чтоб пообедать, и зачем тратить кучу времени, объясняя, что в Болонье самые красивые девушки? Оказывается, весь рассказ приведен для того, чтоб показать, что, казалось бы, шуточное исследование, на которое несколько десятков человек, входивших в мировую физическую элиту и являющихся лучшими умами в мире, затратили несколько лет, проделано не зря и что их статистическое исследование дает верные выводы. Даже составители книги «Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания», составленной на основе магнитофонных записей рассказов Н.В.Тимофеева-Ресовского, часть этого рассказа сократили, так что пришлось обращаться к полной расшифровке этого рассказа. Для нас этот рассказ интересен тем, что Николай Владимирович перечисляет круг единомышленников, который этим занимался. Поэтому здесь проведено небольшое исследование, подтверждающее правдивость упомянутых в рассказе фактов.

Все в рассказе звучит правдоподобно, только преодолеть за 6 часов, как говорит Николай Владимирович, «около 600 километров расстояние, да еще через Апеннины, где вот все идет змеей», даже сейчас нереально, но если знать, что сейчас расстояние между Миланом и Болоньей по трассе составляет 214 км, то в те времена дорога не превышала

¹ Девятая беседа с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, записанная В.Д. Дувакиным Оригинал аудио, полная расшифровка текста и другие беседы с Н.В.Тимофеевым-Ресовским на сайте Фонда «Устная история» <https://oralhistory.ru/talks/orh-496-497-498?ysclid=mj8qrmejrb347016056>

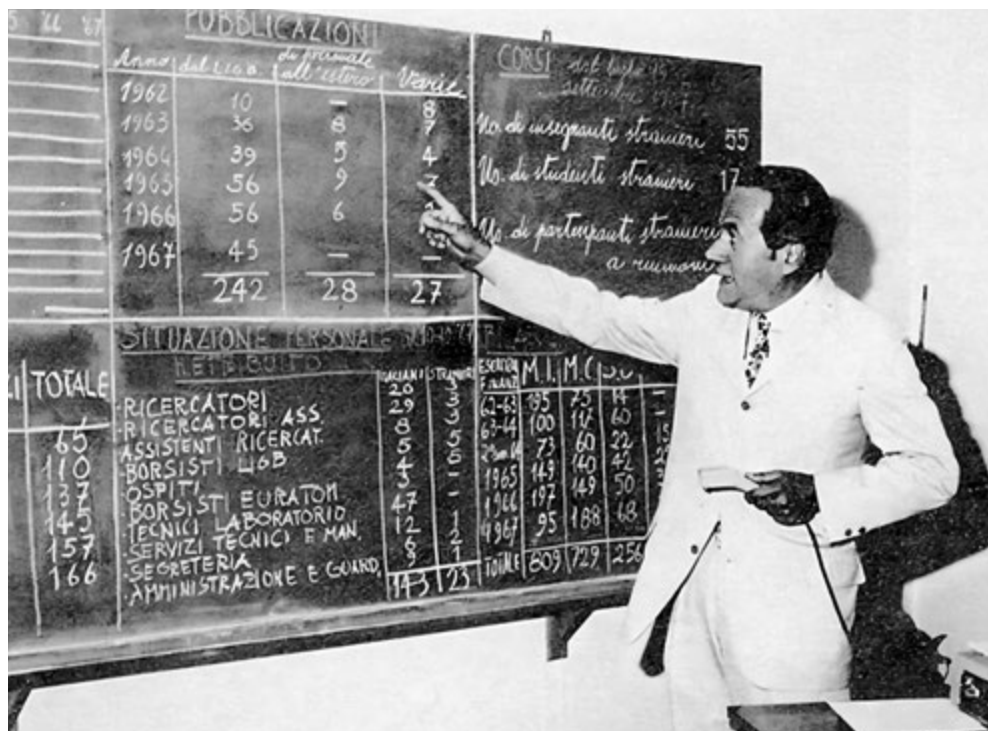
² Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания. – М.: Прогресс, «Пангея», 1995. 384 с. С. 203.



*Ресторан «Попугай» («Ristorante Al Parragallo»), Болонья, Италия.
«А жили эти parragall'ы в огромных золоченых клетках.
Центральная зала огромная была, трехцветная»¹*

300–350 км и за 6 часов их уже преодолеть вполне реально. Замечу, что между событием и рассказом прошло более 30 лет, и за это время точные цифры могли и исказиться, да и Тимофеев-Ресовский не сам вел машину. Ну и остановлюсь на том, что общение шло на итальянском и на точности перевода. Тимофеев-Ресовский: «Я так медленно разговаривающих итальянцев понимал там в те времена свободно, и мог так потихоньку изъясняться, *bellissima lingua italiana*, а вот при таком экспресс-темпе не все понимал». Упомянутый в этом эпизоде знаменитый ресторан «Al Parragallo» с чередой попугаев ара, тянущейся от Колумба, действительно в Болонье есть, правда он был открыт в 1919 г., но утверждается, что здание, в котором он находится, относится к 14 веку, и возможно, ресторан в том или ином виде (закусочная, пиццерия и т.п.) существовал и до этого. По стилю постройки я бы здание отнес к 17–18 веку, но, по всей видимости, что Тимофееву-Ресовскому рассказывали про ресторан, то он и излагал. Считается, что в 1493 году Колумб действительно привёз королеве Изабелле I Кастильской живых попугаев, в ресторане с переводным названием «Попугай» все стены увешены черно-белыми фотографиями знаменитостей, побывавшими в нем, а вместо живого попугая, сидящего в клетке, висящей на цепи, сейчас находится его деревянная копия, люстры же свисают на цепях так же, как это было сто лет назад.

¹ Девятая беседа с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, записанная В.Д. Дувакиным Оригинал аудио, полная расшифровка текста и другие беседы с Н.В.Тимофеевым-Ресовским на сайте Фонда «Устная история» <https://oralhistory.ru/talks/orh-496-497-498?ysclid=mj8qpmejrb347016056>



Адриано Антонио Буццати-Траверсо в Лаборатории генетики и биофизики (LIGB) в Неаполе (1967). Источник: Voera, G. (Ed.) «I fini e i confini della genetica. Un ritratto di Adriano Buzzati-Traverso» p. 22. (1988). Rome: ENEA

Когда эта история могла произойти? Адриано Буццати в 1936 году окончил Миланский университет, в 1938 году переехал в Берлин, где начал сотрудничать с Тимофеевым-Ресовским, изучая мутации, вызванные рентгеновским излучением, у дрозофилы, т.е. описываемые события приходится на 1937–1940 годы. Адриано Антонио Буццати-Траверсо с 1948 по 1962 год – директор института генетики университета в Павии (Италия), с 1969 по 1973 год – заместитель генерального директора ЮНЕСКО. В 1938 году выходит их совместная статья¹, Буццати-Траверсо переводит на итальянский книгу Тимофеева-Ресовского «Экспериментальная изменчивость в генетике»².

Тут прослеживается логическая цепочка влияния Тимофеева-Ресовского на открытие, повлекшее получение Нобелевской премии по физиологии или медицине в 1969 году. Сальвадором Лурия с Максом Дельбрюком и Альфредом Херши. Адриано Буццати делает перевод книги Тимофеева-Ресовского на итальянский, а Сальвадор Лурия написал в своей автобиографии, что он услышал об идее Н.В.Тимофеева-Ресовского, К.Г.Циммера и М.Дельбрюка о структуре гена (имеется в виду их работа «О природе генных мутаций и структуре гена») в 1938 году

¹ A. Buzzati-Traverso, C. Jucci, N.W. Timofeeff-Ressovsky. Genetica di popolazioni. — Le Ricerca Scientifica, Ser. II, 1938 (Anno IX), v. 1, No. 11/12, p. 3-30.

² Тимофеев-Ресовский Н.В. «Экспериментальная изменчивость в генетике» Милан: Ульрико Хоепли, 1939. 270 С. (Timofeeff-Ressovsky N.W. Mutabilita sperimentale in genetica. - Milano: Ulrico Hoepli, 1939. - P. 1-270.).



Обложка книги
Н.В.Тимофеева-Рессовского
«Механизм мутаций
и структура гена»¹

пор) крупный итальянский экспериментально-теоретический физик, ну такого типа Ферми: значит, и теоретик малость, и экспериментатор.

от Франко Разетти, физика римской школы Энрико Ферми. После Второй мировой войны физики римской школы всячески поощряли изучение молекулярной биологии и биофизики в Италии. Более того, бывший ассистент Ферми Марио Агено был итальянским переводчиком книги Шредингера «Что такое жизнь?» (1946). Информация этого абзаца взята из статьи² Mauro Capocci, Gilberto Corbellini.

Вот как сам Николай Владимирович об этом говорит: «В Болонье есть замечательный завод, огромный завод братьев Дукати. Их папаша, кажется, или их дед был какой-то ремесленник маленький, механический ... к 30-м годам все старики Дукати перемерли, так завод находился во владении трех братьев: старшего, среднего и младшего. Средний брат Дукати, Альфонзо Дукати был (он и есть до сих пор) крупный итальянский экспериментально-теоретический физик, ну такого типа Ферми: значит, и теоретик малость, и экспериментатор.



Слева направо: Макс Дельбрюк, Сальвадор Лурия и Фрэнк Экснер. Лаборатория Колд-Спринг-Харбор, 1941 год. Источник: Национальная медицинская библиотека США, «Профили в науке»

¹ Н.В.Тимофеев-Рессовский. «Механизм мутаций и структура гена». Париж: Германия, 1939. 62 с. («Le mécanisme des mutations et la structure du gène» N.W.Timoféeff-Ressovsky. Paris: Hermann, 1939. 62 с.)

² Mauro Capocci, Gilberto Corbellini «Adriano Buzzati-Traverso and the foundation of the International Laboratory of Genetics and Biophysics in Naples (1962–1969)» Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci. 33 (2002) 489–513 p.



Справа налево: Марчелло, Бруно, Адриано Кавальери Дукати

И заведует физическими лабораториями заводов Дукати. За границей каждая крупная фирма обыкновенно имеет свои химические или физические лаборатории, или свои опытные поля, в зависимости от специальности фирмы. Так вот. Старший брат – экономист по образованию и экономический директор фабрик Дукати. А младший брат, инженер, и, говорят, я меньше других его знал, из трех братьев я его меньше других знал, потому что он самый занятой был вообще, всегда где-то разъезжал. Он был инженер по образованию, говорят, очень талантливый инженер и прекрасный изобретатель ... Он вот заведовал, так сказать, техническим сектором этого предприятия. Так что эти три брата очень хорошо так разделились по специальности»¹.

Николай Владимирович в этом рассказе перепутал имя старшего сына Антонио Кавальери Дукати – Адриано Дукати, но в остальном рассказ очень достоверен. 4 июля 1926 года Антонио Кавальери Дукати вместе с тремя сыновьями Адриано, Бруно и Марчелло основал в Болонье «Научное Сообщество Радио Патентов Дукати», которое занялось производством различных радиокомпонентов. Направление деятельности было выбрано не случайно, так как именно в Болонье родился Гурьермо Маркони, один из изобретателей беспроводной радиопередачи, то есть беспроволочного телеграфа. Адриано Кавальери Дукати, будучи еще студентом-физиком, запатентовал коротковолновый радиопередатчик, который позволил ему связаться из Италии с Соединенными Штатами. За это изобретение Адриано был награжден Орденом Короны Италии (государственная награда Италии, после 1946 года заменена орденом «За заслуги перед Итальянской Республикой»), так как его радиопередатчик был мощностью 90 ватт, а устройство Маркони – 2000 ватт. Отец Адриано – Антонио Кавальери Дукати поддерживает начинание своих сыновей, продает часть своей собственности во Фло-

¹ Девятая беседа с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, записанная В.Д.Дувакиным. Оригинал аудио, полная расшифровка текста и другие беседы с Н.В.Тимофеевым-Ресовским на сайте Фонда «Устная история» <http://oralhistory.ru/members/timofeev-resovskiy-n-v>.

ренции, чтобы финансировать создание компании Societa Scientifica Radiobrevetti (SSR) Ducati в районе Борго Панигале города Болоньи, которая стала одной из самых значимых промышленных предприятий Италии тридцатых годов. Антонио Кавальери Дукати скончался 27 июня 1927 года в возрасте 74 лет. В 1935 году SSR Ducati построила крупный завод. Фабрика, расположенная на собственной земле в Борно Панигале, возглавлялась архитектором Бруно Дукати, так трое братьев разделили обязанности. Старший Адриано возглавляет исследовательское подразделение, отвечающее за исследования, анализ, техническое развитие, проектирование, контроль производства и тестирование продукции. Бруно занимается управлением, маркетингом и связью с общественностью. Младший брат Марчелло отвечал за подготовку проектов, изготовление станков, управление рабочими процессами и управление человеческими ресурсами. В конце тридцатых годов завод выпускал радиоприборы и устройства точной механики. К 1939 году в цехах их завода в Болонье трудились 7 тысяч человек. В октябре 1944 года массовые бомбардировки разрушили фабрику. После окончания войны братья Дукати были арестованы по обвинению в сотрудничестве с фашистами, но затем были оправданы.

А вот как описывает посещение завода Н.В.Тимофеев-Ресовский: «На следующий день нас потащили по заводам. Вот это замечательное зрелище. Это средоточие... всякие, в основном лабораторные и технические приборы, не какие-нибудь там, я не знаю, турбины и черте что, а небольшие всякие предметы электротехнические». «И у конвейеров девки ... В возрасте от шестнадцати до двадцати двух лет. ... Потому что в Болонье... Я вам рассказывал когда-то про копенгагенскую школу и математическое изучение точное изокал – изолиний одинаковой женской красоты в мире, или не рассказывал?»¹

Мы подошли к кульминационной части рассказа про поездку в Болонью, из-за которой и начался весь разбор и подтверждение этого рассказа, но прежде чем остановиться на ней, вернемся к Дукати. После Второй мировой войны на восстановленной фабрике был налажен выпуск мотоциклов Ducati Motor Holding S.p.A, которые и прославили эту торговую марку. Адриано Кавальери Дукати после 1948 года эмигрировал в США, работал в компании Plamadune и занимался разработкой плазменного двигателя для НАСА.

Основная подводка этого длинного и интересного рассказа о поездке сводилась к тому, что Николай Владимирович принимал совместное участие со всеми основными физиками-теоретиками мира работе по построению карты изолиний мировой женской красоты, а на Болонье приходится «один из высших пиков женской красоты». «Так вот, там совершенно изумительные красавицы, в этих залах сборочных. Причем в каждой зале своя спец- и прозодежда. Одни эти красавицы в одной зале все белые, в другой – такой слоновой кости, в третьей – желтые, в четвертой – зеленоватые какие-то, розовые, голубые. Значит, в каждой зале свой цвет. Причем все это замечательно сшито как-то так, талия

¹ Девятая беседа с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, записанная В.Д.Дувакиным Оригинал аудио, полная расшифровка текста и другие беседы с Н.В.Тимофеевым-Ресовским на сайте Фонда «Устная история» <http://oralhistory.ru/members/timofeev-resovskiy-n-v>.

прихвачена кушачком, все они как-то фигуристые и приятные, и мордашки на ять и все такое. Одним словом, на ять девки». «...Изучение точное изокал показывает, что одни из высших пиков женской красоты находятся на севере от Флоренции, в Болонье, самой Болонье, и в Далмации, в Югославии. Недостигаемые три пика»¹.

Что это за метод определения красоты, кто его разработал и кто принимал участие, как ее характеризовал Николай Владимирович, в «интересной большой работе»?

Н.В.Тимофеев-Ресовский: «В Копенгагене у Бора раза два-три в год собирались самые умные люди со всего мира, теоретики... И это называлось «боровский круг», или «боровский коллоквиум», и так далее... или «боровская школа, и прочее... Как я уже упоминал, так как там делалась высшая в нашем столетии наука, то делалась она без звериной серьезности, а вперемишку со всякими делами, более занятыми. Мы ходили гулять, всякая такая штука... Затем те же люди в другое время собирались потрепаться в разных других местах Европы. И выдумал это, по-моему, впервые Гамов, русский. ... И была разработана такая простая метода. Физики-теоретики и вообще теоретики, вот такие, как я (я не физик, а биолог профессиональный, но к теоретическому кругу относился), значит, все эти участники теоретического копенгагенского круга, где бы они ни собирались и когда бы ни собирались, гуляя по улицам, или проходя по улицам, или вообще где-нибудь бывая: в ресторане или в кафе – все равно где, лучше всего парами, все завели бы себе тетрадошки определенного типа, ну такого... раньше в школах для слов такие маленькие... И вот мы все, встречая бабеля, безразлично: на улице... ну, ничего мы с ними... конечно, не знакомились, ничего, но мы перемигивались и ставили отметку по пятибальной системе с плюсами и минусами. И так накапливался... Значит, дату ставили и место: ну, скажем, там, не знаю... Рим, 37-й год, сентябрь месяц, или что-нибудь такое. И так с годами копился материал. А среди крупных теоретиков были распределены регионы Европы. Значит, Америку, Африку, другие континенты мы не принимали во внимание, Советский Союз отпадал, так сказать, по полицейским причинам. Туда не пускали, никто там не собирался из порядочной публики, и что делалось в Советском Союзе, никому не было известно. Вот. И каждым крупным регионом Европы заведовал один или два крупных теоретика. Например, Бор и его заместитель Вайскопф ведали Скандинавией: Дания, Швеция, Норвегия, Исландия. Затем Чэдвик и Блэкетт, два крупнейших теоретика или атомщика английских, ведали Англией, Шотландией, Ирландией и, по-моему, Голландией. Пьер Оже и Франсис Перрен, французы, крупные теоретики, Оже главный образом космический физик крупный очень (эффект Оже известен в физике), они ведали Францией и Бельгией. Затем Розетти, замечательный теоретик итальянский, я, по-моему, вам упоминал о нем: это один из редких случаев... он, когда уже во время войны Муссолини снюхался с Гитлером, и они эту акцию устроили: ось Берлин – Рим, и вообще в Италии началось безобразие (я потом упомина-

¹ Девятая беседа с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, записанная В.Д.Дувакиным. Оригинал аудио, полная расшифровка текста и другие беседы с Н.В.Тимофеевым-Ресовским на сайте Фонда «Устная история» <http://oralhistory.ru/members/timofeev-resovskiy-n-v>.

ну об этом), и Ферми драпнул, и Розетти драпнул из Италии. И Розетти уехал в Канаду, Ферми в Соединенные Штаты, а Розетти в Канаду, в Квебек, где французский католический университет. ... Так вот, Розетти ведал Италией и Балканами, затем кто-то из крупных... да, Шрёдингер, крупный австрияк, ведал Австрией, Чехословакией, Венгрией и Швейцарией, Гейзенберг и Йордан ведали Германией, Польшей и... всё. Вот вся Европа и была поделена. Теперь «ведать» – это вот что означало. Значит, ведающие теоретики собирали... время от времени им отсылали свой материал все прочие касающийся их регионов весь материал. И этот весь материал подвергался (так как теоретики все – крупные математики в то же время), так сказать, совершенно первосортной, на высшем уровне, математической обработке. Математико-статистической обработке, так сказать, на высшем уровне. Всё, и рассеяние изучалось, и всё. И вот эти начальствующие теоретики на основании этих обработок строили изокалы. Для многих стран это стало уже возможным к началу Второй мировой войны, материала было достаточно, так что можно было... Изокалы – это то же самое, что изобары или изотермы – изолинии. Только изотермы – это линии, соединяющие точки с одинаковой средней температурой, а изокалы (от $\kappa\alpha\lambda\omicron\varsigma$, с греческого, значит «красота») – кривые, соединяющие точки с одинаковой средней бабьей красотой.

Например, первым построил действительно замечательную карту... у него кабинетик был, у Розетти, в Римском университете, в старом таком... Физический институт, теоретический институт, в старом palazzo таком или вилле помещался, комнаты высокие, у него была не очень большая, но высоченная комната, вот на одной стене, во всю стену карта Италии и прилегающей части Балкан, Югославии в основном и Греции висела, и там, значит, были изображены эти изокалы. Так сказать, пиками очень высокими, так в среднем чуть пониже пятерки, выше четырех с половиной, выше четырех с плюсом, были, значит, Флоренция и регион на севере от Флоренции, Северная Тоскана. Затем как раз недалеко от Милана, Милан, Павия – вот эти места. Тут четверка с лишним была в среднем. И затем, кажется, круглая пятерка была... круглая пятерка могла быть, потому что еще в исключительных случаях ставилась пятерка с плюсом, но эта пятерка с плюсом... про каждую было всегда особое дознание с пристрастием, так сказать, расспрашивали поставивших эту пятерку с плюсом, на основании каких данных они плюс-то поставили к пятерке этой. Так вот, это была Болонья. И то же самое, что Болонья, был район Сплита, Спалато до Первой мировой-то войны по-итальянски называлось это... Что? В Далмации, да. И вот между Сплитом... на юг от Сплита, туда, к Албании. Вот. А были и в Италии... ..Очень печально дело обстоит, между прочим, с Парижем и Францией, опять-таки потому что изящная ваша словесность и прочее путает часто хорошую одежду с содержимым хорошей одежды у бабелей. В Париже славятся, и не зря... ..женские моды, по части элегантности и так далее. Но уж вот француженки-то красотой вообще не отличаются, а элегантностью тоже не всегда. Как-то иногда одежда вся элегантная, а содержание-то вроде киевской кухарки, извиняюсь. ...Теперь, очень

высокий пик тоже есть в южной, луговой Ирландии, на юг от Дублина. Ирландки... ну это известно было, так сказать, качественно, а не количественно, и без особых доказательств давно, что ирландки попадают на «ять». Ну, во-первых, особые специальные ирландские такие фенотипы, а именно: рыжеватые или даже рыжие, с зелеными глазами. Кажалось бы, пугалом может быть! Ан нет. Зеленоглазые рыжие ирландки бывают совершенно замечательные, на пятерку. Сколько помнится, там, в Ирландии кто-то даже пару пятерок с плюсом поставил, несмотря на то, что веснушчатые они, и на носу веснушки, и на руках веснушки, всюду веснушки. И все-таки ничего не скажешь, и ножки на «ять».

Затем очень высокие есть пики в Норвегии: норвежки бывают совершенно замечательные, совершенно замечательные. Но в южной Норвегии есть и провалы, так же как... В. Д.: А ставили отметку на каждую встречную Н. Т.-Р.: Да-да-да-да-да. Так это все было в основных правилах оговорено. Иначе статистика будет выборочная. Это уже не статистика будет, а произвол. Ходят Мёллер со Шмидтом и отмечают тех, кто им нравится. Так? Это же не статистика»¹.

Рассказ интересен тем, что Н.В.Тимофеев-Ресовский перечисляет физиков мировой величины, с которыми общался и с которыми он проделывал пусть, с одной стороны, шуточное, но, как он его характеризует, «крупное научное исследование», он показывает, что эти физики были сплоченными единомышленниками. Выглядит логичным, что это была идея Георгия Антоновича Гамова – физика-теоретика, который в 1928–1929 гг. и с 1929–1931 гг. выезжал в научные командировки в Европу, работая у Нильса Бора в Копенгагене по ходатайству Абрама Иоффе. В 1931 году Гамову не дали разрешение на выезд из СССР для поездки в Рим для участия в Международном конгрессе по ядерной физике, его доклад прочитал Макс Дельбрюк, который был учеником Нильса Бора и у которого с Гамовым были совместные работы. Интерес к генетике привел Дельбрюка к Тимофееву-Ресовскому, а Гамов в 1954 году, через год после открытия ДНК, предложил первый принцип расшифровки генетического кода ДНК. И.Е.Тамм, увлекшись идеей Гамова по расшифровке кода, инициировал знакомство с ней И.В.Курчатова, что послужило одной из причин, побудившей физиков встать на защиту генетики.

Воспользовавшись поездкой на Седьмой Сольвеевский конгресс в Брюсселе в 1933 году, Гамов не вернулся в СССР. Г.А.Гамов поддерживал тесные дружеские отношения с Д.Д.Иваненко и Л.Д.Ландау. Они создавали теории, часто далеко отстоящие от физики. Так они создали шуточную теорию «Мировые постоянные и предельный переход», в которой дали иерархию физических теорий. Лев Давыдович Ландау предлагал, ставшие широко известными, шуточные квалификации: женщин, ученых, наук, физиков, также разработал формулу женской красоты. Поэтому совсем не удивительно, что предложение Гамова о построении карты изокал – изолиний женской красоты, не выглядит неожиданным.

¹ Девятая беседа с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, записанная В.Д.Дувакиным. Оригинал аудио, полная расшифровка текста и другие беседы с Н.В.Тимофеевым-Ресовским на сайте Фонда «Устная история» <http://oralhistory.ru/members/timofeev-resovskiy-n-v>.



На летней биостанции лаборатории Н.В.Тимофеева-Ресовского в Миассово перед отъездом физиков из Свердловского филиала АН СССР Ю.М.Плишкина и А.Н.Орлова. Слева направо: Ю.М.Плишкин, Н.В.Лучник, его жена Н.А.Порядкова, Н.В.Тимофеев-Ресовский, Е.А.Тимофеева-Ресовская, Н.А.Ляпунова, Н.А.Тимофеева-Ресовская, на переднем плане (лежит на траве) В.Н.Сойфер. 1958 г. (фото впервые опубликовано в книге В.Сойфера «Власть и наука», 1989 г.)

Как воспринимали советские физики Тимофеева-Ресовского, можно понять из воспоминаний Владимира Соболя, ученика Алексея Николаевича Орлова: «Орлов еще в молодости ездил на семинары, которые вел Николай Тимофеев-Ресовский. Тот самый «Зубр» из повествования Даниила Гранина. Казалось бы, зачем физику проблемы радиационной биологии? В принципе, ученому грех замыкаться в своей раковине, и потом, уже в 1970-х, Алексей Николаевич признался, что хотел бы сейчас заняться именно биологией... Но в те годы главным посылом оказалось то обстоятельство, что Тимофеев-Ресовский работал с самим Эрвином Шредингером. И таким образом (семь часов в один конец на поезде) сотрудники Института физики металлов соприкасались с современной им физикой. Да и мы, студенты физмеха оказались всего в двух рукопожатиях от создателя квантовой механики!»¹

Схожими воспоминаниями о посещении цикла лекций Н.В.Тимофеева-Ресовского по генетике, биофизике и биогеоценологии, прочитанных им на физтехе УПИ, со мной делился сотрудник теоротдела ИФМ УрО РАН Николай Владимирович Николаев, у которого научными руководителями были А.Н.Орлов и Г.Г.Талуц, о которых речь пойдет чуть ниже. Особо интересных сведений от него мне получить не удалось, но

¹ В.Соболь «Алексей Орлов: Учитель, Ученый, Человек». ФИЗИКА МЕТАЛЛОВ НА УРАЛЕ. История Института физики металлов в лицах 2.0. Екатеринбург: ИФМ УрО РАН, 2023. 440 с.

Н.В.Николаев подарил мне после этого разговора книгу «Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания»¹.

Я не буду подробно останавливаться на работе Н.В.Тимофеева-Ресовского в лаборатории «Б» в Сунгуле. Замечу лишь, что возглавлял эту работу Николаус Риль, который посвятил Николаю Владимировичу небольшую часть своей книги воспоминаний «10 лет в золотой клетке». Н.В.Риль подарил немецкое издание книги сыну Тимофеева-Ресовского – Андрею Николаевичу Тимофееву. Риль был единственным немцем, получившим звезду Героя Социалистического Труда за участие в атомном проекте СССР. В проекте он работал над получением химически чистого урана, возглавляя производство металлического урана на заводе № 12 в Электростали. После испытания первой атомной бомбы в 1949 году всех немецких специалистов начали потихоньку выводить из работ по созданию ядерного оружия, поэтому в 1950 году его назначили научным руководителем работ по радиационной химии и радиобиологии на объекте НКВД Лаборатория «Б» на базе санатория Сунгуль в Челябинской области. В лабораторию входили два отдела, один из которых, биофизический, возглавлял Тимофеев-Ресовский. То, что работа Н.В.Тимофеева-Ресовского в Сунгуле оставила яркий след, следует из особого уважительного и любящего отношения к нему жителей г. Снежинска, к территории которого относится озеро Сунгуль – «21 площадка» (ЗАТО г. Снежинск (Челябинск-70) был основан в 1957 году).

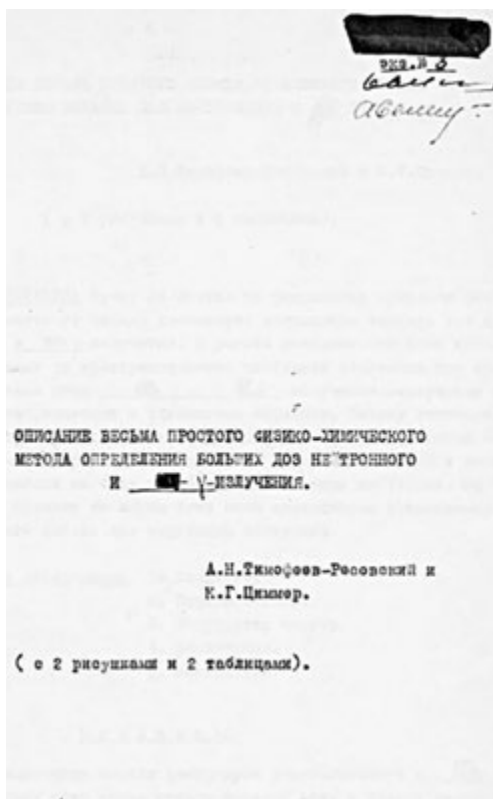
Лаборатория «Б» была расформирована в 1955 году, а её персонал и оборудование были переданы заводу № 817 (НПО «Маяк» г. Озерск), Филиалу № 1 института биофизики (ФИБ-1) и Уральскому отделению Академии наук СССР, в связи с решением (в ответ на создание в США второго ядерного центра Ливерморской национальной лаборатории им. Лоуренса) создать научно-исследовательский институт № 1011 (позднее РФЯЦ-ВНИИТФ) – второй оружейный ядерный центр СССР на базе лаборатории «Б». Поселок «Соккол», в котором размещалась лаборатория «Б», территориально вошел в РФЯЦ-ВНИИТФ г. Снежинска.

В 1987 году вышла посвященная жизни Н.В.Тимофее-



Копия титульного листа книги с дарственной надписью Н.В.Риля А.Н.Тимофееву

¹ Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания. – М.: Прогресс, «Пангея», 1995. 384 с. С. 203.



Научный отчёт А № 108.

*А.Н.Тимофеев-Ресовский и К.Г.Циммер
«Описание весьма простого физико-химического метода определения больших доз нейтронного и гамма-излучения».
Лаборатория «Б», 1950 г. Челябинская обл., Каслинский р-он, пос. Сунгуль.
Номер в Госкаталоге: 26094652*

ва-Ресовского тиражом 200000 экземпляров книга Даниила Александровича Гранина «Зубр». Кажущееся невероятное количество экземпляров моментально разошлось. Издательства городов Москвы и Челябинска откликнулись на возникший спрос, в Москве в 1988 году было выпущено 200000 экземпляров книги, а в Челябинске Южно-Уральским книжным издательством в том же году 40000 экз. + 150000 экз. (доп. тираж). С дополнительным тиражом связана интересная история. Когда представители г. Снежинска (В.Н.Ананийчук) на встрече Д.А.Гранина с журналистами по поводу издания книги «Зубр» в г. Челябинске обратились к главному редактору книжного издательства с просьбой передать часть тиража в г. Снежинск, то был получен ответ, что если будет для дополнительного тиража найдена дефицитная в тот момент бумага, то тираж будет получен. В короткие сроки из фондов РФЯЦ-ВНИИТФ были отправлены в издательство несколько тонн бумаги, и в 1988

году 5000 экземпляров из дополнительного тиража поступили в книжный магазин г. Снежинска. Рекламная компания привела к тому, что в каждой второй семье в Снежинске появилась эта книга. Так появилась она и у моих родителей (я родился в г. Снежинске и учился там в средней школе). Надо сказать, что уже тогда личность Тимофеева-Ресовского, особое отношение к нему людей, знавших его, произвели на меня сильное впечатление. Поступая на теоретическую кафедру физико-технического факультета УПИ, я писал сочинение на вольную тему по книге Д.А.Гранина «Зубр».

В 1955 году отдел биофизики предприятия п/я 0215 Министерства среднего машиностроения, возглавляемый Н.В.Тимофеевым-Ресовским, в полном составе, со всем своим лабораторным оборудованием был переведен из Челябинской области в Уральский филиал Академии наук и включен в структуру Института биологии.

Так в 1955 году семья Тимофеевых-Ресовских переехала в Свердловск. Пожив в 1955 году в Свердловске менее 3 месяцев в гостинице «Большой Урал», Тимофеевы-Ресовские и их сын с женой Ниной Алек-

сеевной получили на две семьи трехкомнатную квартиру в 10 минутах ходьбы от работы по адресу Малышева, д. 129, кв. 8.

Сразу же в 1955 году Николай Владимирович в Ильменском заповеднике основал биостанцию, где для нее был выделен заброшенный деревянный корпус на берегу озера Большое Миассово. Весь молодежный состав сотрудников был брошен на постройку биостанции. Весной 1956 года в «Миассово» под руководством Тимофеева-Ресовского начались знаменитые летние семинары.

Николай Владимирович и Елена Александровна стали работать в Институте биологии Уральского филиала АН СССР. Николай Владимирович с приезда и по 1964 год был зав. отделом биофизики. Их сын Андрей, работая в лаборатории «Б» с 1947 года, первые три месяца был электромонтером, а с января 1948 года – старшим лаборантом физико-дозиметрической лаборатории Биофизического отдела, а после окончания в 1953 году заочного отделения физико-математического факультета Уральского государственного университета – младшим научным сотрудником, физиком. Андрей Николаевич при переезде в Свердловск был переведен в группу диффузии Института физики металлов Уральского филиала АН СССР, которая позже была преобразована в лабораторию диффузии.

В 1963 году Андрей Николаевич защитил кандидатскую диссертацию. В 1964 году постановлением учёного совета ИФМ УФАИ в составе лаборатории диффузии была создана группа диффузии радиоактивных индикаторов во главе с С.М.Клоцманом, в которую вошли ученые В.И.Архарова: А.Н.Тимофеев, И.П.Поликарпова, Н.К.Архипова, В.Н.Кайгородов и др.

В 1963 году в кабинете Тимофеева-Ресовского произошла встреча-совещание с приехавшим в г. Свердловск Президентом академии наук Мстиславом Всеволодовичем Келдышем, на совещании были приняты решения о развитии науки на Урале. Тогда же была предложена идея создания группы диффузии радиоактивных индикаторов – так определилось место работы Андрея Николаевича на всю оставшуюся жизнь. А.Н.Тимофеев проработал в этой лаборатории 58 лет, до 2013 года.

Андрея Николаевича уважали не меньше, чем Н.В.Тимофеева-Ресовского. Я почувствовал это на вечере памяти его отца, организованном в начале 2000-х гг., где мы и познакомились. После вечера, общаясь с Тимофеевым, я спросил, остались ли у него какие-нибудь вещи отца. Тот посетовал, что многие памятные вещи после смерти Николая Владимировича пропали, так, куда-то пропал портсигар, который подарил Нильс Бор Тимофееву-Ресовскому. Еще вспоминается, что Тимофеев был очень похож на своего отца. Сам Андрей Николаевичем однажды не без гордости сказал, что многие люди ему говорят, что в пожилом возрасте он стал больше походить на отца, особенно в профиль.

Последняя встреча с Андреем Николаевичем произошла случайно на почте в самом начале сентября 2014 года, там же мы повстречали сотрудника лаборатории диффузии к.ф.-м.н. Бориса Соломоновича Слепака, который был моложе Тимофеева лет на пятнадцать. Все были рады этой неожиданной встрече, Борис Соломонович вспоминал, как они когда-то



С.М.Клоцман и А.Н.Тимофеев на первомайской демонстрации



И.И.Трахтенберг и А.Н.Тимофеев в лаборатории



Встреча с М.В.Келдышем. Слева направо: Н.В.Тимофеев-Ресовский, В.А.Кириллин, М.В.Келдыш



Встреча с М.В.Келдышем. Слева-направо сидят: А.В.Борисов, А.А.Имшенецкий, М.Н.Михеев; стоят: Е.А.Туров, С.В.Вонсовский, ?, С.С.Спасский, ?, В.И.Иванов; справа сидят: В.А.Кириллин, Н.В.Тимофеев-Ресовский, С.С.Шварц



Андрей Николаевич и Нина Алексеевна Тимофеевы. Екатеринбург, 2010 г.

играли до утра в преферанс и предлагал как-нибудь повторить, говорил, что у него есть видеозаписи отмечаемых в лаборатории дней рождений Андрея Николаевича и что их можно будет как-нибудь пересмотреть. А 9 сентября 2014 года А.Н.Тимофеева не стало.

О взаимоотношениях Н.В.Тимофеева-Ресовского с уральскими физиками академик А.Т.Мокроносов вспоминает: «Молодые физики-теоретики школы С.В.Вонсовского – П.Зырянов, Г.Талуц, Ю.Плишкин – принимали самое деятельное участие в теоретическом анализе задач, которые так щедро формулировал Николай Владимирович. Он относился к молодым физикам с глубокой проникновенной любовью»¹.

В.Ю.Ирхин в статье «Юрий Павлович ИРХИН: физика и жизнь» пишет о своем отце: «Еще в 1950–1960 годы. Юрий Павлович вместе с друзьями посещал семинары Н.В.Тимофеева-Ресовского по эволюционной генетике в УФАНе, пытаясь перенести выводы Николая Владимировича на свою научную область (он отмечал, что Тимофеев-Ресовский умел говорить на языке, понятном для физиков)»².

Герман Германович Талуц очень красочно описал общение с Н.В.Тимофеевым-Ресовским в своей статье «Он учил хорошо относиться ко всему живому и косному окружению». Статья помещена в конце этой главы. О том, что Николай Владимирович хорошо относился к «окружению», свидетельствует тот факт, что он пришел «поболеть» на защиту кандидатской диссертации Тамары Георгиевны Рудницкой. Она первая среди женщин на Урале стала кандидатом физико-математических наук.

¹ Статья «У истоков радиоэкологии» опубликована в книге «Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Очерки, воспоминания, материалы». – М.: «Наука», 1993 г. 395 с.

² С.182 В.Ю.Ирхин «Юрий Павлович ИРХИН: физика и жизнь» в книге ФИЗИКА МЕТАЛЛОВ НА УРАЛЕ. История Института физики металлов в лицах. – Екатеринбург: УрО РАН. 2012. 477 с.



В Миассово П.С.Зырянов, А.Н.Волошинский, Г.Г.Талуц, В.М.Елеонский



Проведение семинара на озере Миассово



Первая на Урале защита женщиной - Тamarой Георгиевной Изюмовой (Рудницкой) диссертации на соискание ученой степени к.ф.-м.н. Институт физики металлов, г. Свердловск, сентябрь 1962 г. справа налево научный руководитель Г.В.Скroцкий, оппонент В.М.Файн, болельщики Н.В.Тимофеев-Ресовский, П.С.Зырянов



*Юрий Александрович
Изюмов*



*Евгений Акимович
Туров*

Ее муж физик-теоретик, будущий академик РАН Юрий Александрович Изюмов, также неоднократно принимал участие в массовых семинарах, был впоследствии вместе с будущим член-корреспондентом РАН Е.А.Туровым основным организатором школ физиков-теоретиков под названием «Коуровка», созданной в 1961 году академиком С.В.Вонсовским.

С.В.Вонсовский: «Я уже высказал свое сожаление, что недостаточно общался с Николаем Владимировичем, но одно я сделал очень решительно – всячески способствовал общению с ним моих бывших и настоящих учеников. При этом они не только слушали Тимофеева-Ресовского, получая от него как от замечательного педагога заряд для своего будущего интеллектуального развития, но начали активно работать вместе с ним в области актуальных проблем биофизики. Особенно в этом преуспел один из наших очень талантливых молодых физиков Павел Степанович Зырянов, к великому нашему горю трагически погибший в расцвете своего яркого таланта. Николай Владимирович его очень любил»¹.

¹ С.В.Вонсовский. СУПРУГИ ТИМОФЕЕВЫ-РЕСОВСКИЕ. С. 269 в книге «Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Очерки, воспоминания, материалы». – М.: «Наука», 1993. 395 с.



*Ближайший ряд слева направо: неизвестный, П.С.Зырянов, Е.А.Туров.
На конференции по низким температурам. Москва, 1966 г.*

С.В.Вонсовский описывает поездку Тимофеева-Ресовского на школу физиков-теоретиков «Коуровка-7», проходившую 17–28 февраля 1967 года в доме отдыха «Уральские зори» на оз. Чебаркуль, где Николай Владимирович прочел лекцию «Биосфера и человечество».

С.В.Вонсовский: «Второй случай, который сохранился так же ярко в моей памяти, связан с днями пребывания в чебаркульской «Коуровке». Кроме занятий школы по программе, в вечернее время, свободное от этих занятий, практически ежедневно возникали, как мы их называли, «междусобойчики», где их участники с большим жаром обсуждали самые животрепещущие вопросы физики, биологии, философии и культуры. Вот так в один из вечеров проходил такой «междусобойчик» в одном из холлов военного санатория Чебаркуля, где жили участники школы, и главным действующим лицом этого спонтанного «совещания» был, конечно, Николай Владимирович. Я уже не очень хорошо помню детали этих жарких споров, но, по-моему, это были вопросы биофизики, связанные с открытиями последних лет в области генетического кода. Почему мне запомнился этот «меж-



*Академик РАН Сергей
Васильевич Вонсовский*



*Николай Владимирович
Тимофеев-Ресовский*

I. Выводы

1. Сукачев, Орланский и другие, кратко, афористично и сугубо вкратце излагают Проблемы №1.
2. Демография, генофонд - моногамия, фратер, борьба ближних родственников.
3. Учение о биофере Верещацкого, Учение о биофере (не только жизнь, но и равновесие на лице Земли).



*Н.И.Вавилов, Т.Г.Морган и Н.В.Тимофеев-Ресовский.
VI Международный генетический конгресс. США, Итака, 24–31 августа 1932 г.*

дусобойчик»? Дело в том, что в организации «Коуровки» именно в Чебаркуле большое участие принимал бывший ректор Челябинского педагогического института Евгений Михайлович Тяжелников. В тот год он был уже первым секретарем Челябинского обкома партии, но тем не менее он по-прежнему активно помогал в организации школы. И вот в этот вечер он специально приехал в Чебаркуль, чтобы лично побывать в школе и пообщаться с ее участниками. Был поздний вечер, все программные занятия были закончены. И к удивлению Евгения Михайловича Тяжелникова и сопровождающих его спутников – двух генералов, они застали целую группу участников школы в самый разгар их «междусобойчика», когда голос Николая Владимировича «трубил» на весь санаторий. И тогда Евгений Михайлович обратился к генералам: «Ну вот видите – школа работает до позднего времени, значит, все в порядке!» Кроме активного участия в «междусобойчиках», Николай Владимирович прочел для участников школы по заранее договоренной программе небольшой цикл лекций по наиболее актуальным вопросам науки. Лекции, как всегда, были яркими и вызвали огромный интерес у всех участников школы. Вообще все мы были очень рады пребыванию Николая Владимировича в школе. И можно было назвать эту очередную «Коуровку» тимофеевской!»¹

А вот как об этом вспоминает Константин Абрамович Кикоин: «Зимой 66/67 года ... случилась первая в моей жизни «Коуровка» – уральская зимняя школа, на которую съезжались лучшие в стране теоретики и экспериментаторы-твердотельцы. Она проходила на озере Чебаркуль – в десятке километров от знаменитой биостанции «Миасово», где тогда служил «зубр» Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Он был приглашен на Коуровку в качестве лектора на свободную тему, говорил о том, что теперь называется экологией, а тогда еще только едва нащупывалось в качестве отдельной ветви научного знания»².

Б.Н.Филипов: «Н.В.Тимофеев-Ресовский принес в редакцию свою монографию. В начале монографии был эпиграф: «Все зависит от точки зрения. Павел Зырянов». Цензоры стали спрашивать, кто такой Павел Зырянов? На это Тимофеев-Ресовский ответил: «Как, разве вы не знаете? Это великий русский просветитель». Монография была принята и издана, каждый ее может посмотреть. ... Об этой истории мне рассказал один из соавторов ученик Тимофеева-Ресовского академик В.И.Иванов»³.

Общение с молодыми талантливыми физиками-теоретиками не прошло даром. В 1960 году в журнале «Цитология» выходит ряд статей под общим названием «О механизме авторепродукции элементарных клеточных структур». Первую часть написал Н.В.Тимофеев-Ресовский, вторую – Н.В.Лучник, Ю.М.Шишкин, Г.Г.Талуц, третью – П.С.Зыря-

¹ С.В.Вонсовский СУПРУГИ ТИМОФЕЕВЫ-РЕСОВСКИЕ. С. 273 в книге «Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Очерки, воспоминания, материалы». – М.: «Наука», 1993. 395 с.

² Статья К.А.Кикоина «ЗАЙДИ, ПОЖАЛУЙСТА, КО МНЕ В КАБИНЕТ». С. 590 в книге И.К.Кикоин. Физика и Судьба. – М.: «Наука», 2008. 933 с.

³ С.182 Б.Н.Филипов. «Он людям доверил душу, науке же – разум свой (Павел Степанович ЗЫРЯНОВ)» в книге ФИЗИКА МЕТАЛЛОВ НА УРАЛЕ. История Института физики металлов в лицах. Екатеринбург: УрО РАН, 2012. 477 с.

**ПОСВЯЩАЕТСЯ ПАМЯТИ
ДУГЛАСА ЭДУАРДА ЛИ
(1910—1947)**

*Все зависит от точки зрения
Павел Зырянов*

ПРЕДИСЛОВИЕ

*Первая страница книги «Применение принципа попадания в радиобиологии».
Н.В.Тимофеев-Ресовский, В.И.Иванов, В.И.Корогодин. – Атомиздат, 1968 г.*

нов, четвертую – А.Н.Орлов, С.Н.Фишман. Плишкин, Талуц и Зырянов написали еще несколько работ на эту тему¹.

Еще одной важной темой того времени стала борьба физиков и Тимофеева-Ресовского за признание генетики в СССР. Обратимся к статье «Из истории диалога биологов и физиков»².

Н.В.Тимофеев-Ресовский: «Зимой 1955/1956 годов вскоре по приезде в Москву я встретился с И.Е.Таммом. Он рассказал мне о проекте посвятить один из «капичников» (семинаров, устраиваемых Петром Леонидовичем Капицей в Институте физических проблем) докладам об общих проблемах современной генетики. Тамм заинтересовался только что сформировавшимся теоретическим представлением Крика, Уотсона и их сотрудников о двойной спирали дезоксирибонуклеиновой кислоты как основе строения и репродукции хромосом, развившимся затем в современную молекулярную генетику; он сам решил доложить о них на «капичнике». Мне же он предложил на том же заседании сделать доклад о радиационной генетике и механизме мутаций. Проект был одобрен Петром Леонидовичем, и в программу первого январского «капичника» были поставлены оба доклада. Хочется вспомнить о некоторых перипетиях, предшествовавших этому заседанию. Дня за три до него, когда объявления уже были вывешены,

¹ Н.В.Тимофеев-Ресовский О механизме авторепродукции элементарных клеточных структур. I. Из истории вопроса. – Цитология, 1960, т. II, № 1, с. 45–56.

Н.В.Лучник, Ю.М.Плишкин, Г.Г.Талуц. О механизме авторепродукции элементарных клеточных структур. II. Физические основы спиралевидной формы некоторых макромолекул и возможные механизмы авторепродукции ДНК. – Цитология, 1960, т. II, № 1, с. 57–61.

П.С.Зырянов О механизме авторепродукции элементарных клеточных структур. III. О природе сил взаимодействия между хромосомами. – Цитология, 1960, т. II, № 1, с. 62–67.

А.Н.Орлов, С.Н.Фишман. О механизмах авторепродукции элементарных клеточных структур. IV. Об одном возможном механизме редупликации цепочечных молекул Цитология. – 1960. т. II, № 1, с. 68.

Ю.М.Плишкин, Н.В.Лучник, Г.Г.Талуц. К вопросу о спиральном строении молекул дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и механизма их самовоспроизведения. – Биофизика. 1959. № 4, с. 275.

П.С.Зырянов. О природе сил взаимодействия между хромосомами. – Биофизика. 1961. № 6. С. 495–498.

² Н.В.Тимофеев-Ресовский «Из истории диалога биологов и физиков» с.194 в книге Воспоминания о И.Е.Тамме. – М.: «Наука», 1981, 296 с.

кто-то позвонил в Институт физических проблем и предложил снять с повестки объявленные генетические доклады как не соответствующие постановлению сессии ВАСХНИЛ 1948 года. Разговор велся не с П.Л.Капицей, а с его референтом. Сам же Петр Леонидович сказал, что обращать внимание на такие заявления не следует. На следующий день звонок повторился со ссылкой на мнение ответственного работника. Тогда Петр Леонидович позвонил этому руководителю и получил в ответ заверение, что ему об этом ничего не известно, а программа семинаров зависит только от самого директора. Заседание, таким образом, благополучно состоялось.

Хочу подчеркнуть, что семинар в Институте физических проблем стал первым за ряд лет научным заседанием по проблемам современной генетики. Оба наши доклада отнюдь не носили какого-либо особого «боевого» характера. Они были нормальными, по мере наших сил и талантов, докладами на две общие генетические темы: мой – подводил итог определенного этапа в развитии радиационной генетики, а доклад Тамма освещал работы, открывавшие новое тогда направление в генетике и цитологии. Однако заседание явилось своего рода событием не только для биологической Москвы, но и далеко за ее пределами. Конференц-зал, широкий коридор и лестница, ведущие к нему, были заполнены до отказа. Сотрудники института, ошарашенные таким наплывом публики, их срочно радиофицировали. Не думаю, что столь громкий успех обязан особому таланту Игоря Евгеньевича и тем более моему. Просто научная общественность, прежде всего молодежь, соскучилась по информации в этой области. Наше совместное выступление на «капичнике» действительно содействовало процессу восстановления биологии. Я уже указал, что основную роль в этом сыграли, к сожалению, не биологи, а физики и математики. Предоставление Петром Леонидовичем Капицей заседания своего семинара генетическим темам и участие нашего крупнейшего теоретика Игоря Евгеньевича Тамма в нем сделали возможным, действенным и необратимым выход научной генетики на широкую дорогу. Семинар явился достаточно веским прецедентом, сильно облегчившим и ускорившим процесс развития биологии в ближайшие годы. В заключении хочется обратить внимание на то, что всегда бросалось в глаза всем, даже изредка и лишь поверхностно общавшимся с Таммом, – его исключительное человеческое обаяние. Игорь Евгеньевич был не только обаятельным человеком, но и полновесной личностью, внушавшей каждому абсолютное доверие. Он был во всех отношениях исключительно крупным человеком. Это и не могло быть иначе: все действительно большие ученые, несмотря на любые отличия во вкусах, чертах характера, интересах, всегда являются обаятельными и абсолютно полноценными людьми. Игорь Евгеньевич в моей памяти сохранился в числе личностей, необычайно одаренных разнообразными способностями и темпераментом, но в равной степени больших ученых, таких, как Эйнштейн, Бор, Резерфорд, Дирак, Шредингер».

А вот как это описывает Симон Эльевич Шноль в своей книге: «Н.В. сохранил дух и традиции, давно забытые в СССР. Его появле-

ние в Москве было ярко драматично. Физики-атомщики, бывавшие на «объектах», первые познакомились с Н.В. Сразу после освобождения в 1956 году он был приглашен П.Л.Капицей на знаменитый семинар в Институт физических проблем, а потом прочел лекцию в МГУ в большой аудитории на 16-м этаже главного здания. В «Физ. проблемах» зал не вместил желающих – была организована трансляция в холлах. Аудитория в МГУ была переполнена – молва опережала события. Почему инициатива физиков и математиков? Потому, что биологи были подавлены и головы не поднимали. Была власть Лысенко. Слова «ген» и «хромосома» произносить опасались. Признать, что ДНК (а не «живой белок») – вещество наследственности публично – вполне можно было лишиться работы, особенно, преподавателям университета.

Поэтому первую лекцию-доклад о роли нуклеиновых кислот и о двойной спирали ДНК в Москве прочел выдающийся физик-теоретик И.Е.Тамм. А тут перед аудиторией выступает знаменитый генетик. Он на Урале, «на объекте», продолжает классические генетические исследования, в том числе на плодовой мушке дрозофиле. Бедная дрозофила! В 1948 году бесценные коллекции мутантных мух, когда-то, еще в 20-е годы подаренные Кольцову великим генетиком Меллером, уничтожили как классовых врагов... На Урале Н.В. со всей мощью общепризнанного экологического анализа и истинной (а не мичуринской!) генетики разрабатывал способы защиты от радиационных поражений и, особенно, способы биологической очистки от радиоактивных загрязнений почвы, вод, воздуха. Он рассказывал об этом в своих лекциях. Его слушали, как слушают бледные истощенные узники человека с воли. Какой забытый русский язык! Риторические фигуры, логика, интонации, метафоры. А главное – свобода. Свобода и глубина мысли, свобода оценок и суждений. Откуда он, такой свободный и громогласный? Из лагерно-тюремного института, «объекта». Какой парадокс. Поймут ли это новые поколения, жители свободных стран?»¹

Наталья Львовна Делоне: «В 1958 году Лысенко продолжал бесчинствовать в русской генетике... И вот тогда родилась идея организовать генетический отдел под эгидой И.В.Курчатова за стенами его могущественного института, так сказать, «под охраной атомных установок». Я узнала об этом решении от своего дяди – математика Б.Н.Делоне. К нему приходил И.Е.Тамм и рассказал, что он и А.П.Александров ходили к И.В.Курчатову с предложением помочь отечественным генетикам. И вскоре ряд генетиков смогли подать документы в будущий Отдел генетики лаборатории № 2 АН СССР»².

Возможно, что Тимофеев-Ресовский и И.Е.Тамм познакомились еще в 30-е годы. Начнем с того, что научная юность у них проходила в Москве, и оба в одно время общались с П.П.Лазаревым. В 1928 году. Тамм едет в научную командировку в Голландию (5 месяцев) и Германию (2

¹ С.Э.Шноль. Герои, злодеи, конформисты отечественной науки. – М.: Крон-Пресс, – 1997. 462 с.

² Н.Л.Делоне «Как физики спасали генетику». – «Здравый смысл», 2009, № 1 (50) <https://razumru.ru/humanism/journal/50/delone.htm>].

месяца), знакомится со многими выдающимися физиками, а с П.Дираком у него начинается многолетняя дружба, так им почти каждый год до 1938 года удавалось встречаться. Он общается и переписывается с Н.Бором, Э.Шредингером. Обычно командированные за границу ехали из СССР сначала в Германию, заезжая к работающим там русским ученым. Вот как про это рассказывает Тимофеев-Ресовский: «...Через нас проезжали ведь во всю Европу и в Америку – все через Берлин ехали командированные. До 28 года каждый год десятки, несколько дюжин командированных ученых проезжало через Берлин, и все к нам заходили. В 29 году – как обрезало. Несколько человек в 29 году всего было, а с 30-го – никого»¹.

Доклад о ДНК был в 1956 году, а нобелевскую премию Тамм получил в 1958 году, правда, действительным членом Академии наук СССР он стал в 1953 году.

Вот как об этом докладе рассказывает Владимир Иванович Корогодин, доктор биологических наук, соавтор монографии², человек, который инициировал переезд Николая Владимировича в Обнинск на работу в Институт медицинской радиологии АМН СССР, где он возглавлял с 1962 года лабораторию радиобиологии клетки: «Впервые я услышал о Николае Владимировиче Тимофееве-Ресовском в 1956 году, весной, когда он только начал приезжать в Москву после амнистии и поселения в Свердловске. По биофаку МГУ (где я работал тогда на кафедре биофизики) прошел слух, что в Москве «появился какой-то Тимофеев-Ресовский, который работал в Германии, сотрудничал с фашистами, сидел в тюрьме, теперь выпустили и разрешили лекции читать». Генетик. Менделист-морганист. Узнав, где будет лекция, я отправился туда вместе с А.Л.Агре и Г.Г.Поликарповым... Зал был переполнен. Из-за кулис вышел коренастый плотный мужчина с гривастой головой. Оглядел зал. Снял пиджак, повесил на спинку стула. И заговорил... Я не запомнил темы и содержания лекции, кажется, что-то о биогеоэкологии. Поразила нас тогда речь, превосходная русская речь, без малейшего (ожидавшегося) акцента, и ясность изложения, нами никогда не слыханная... Зачарованные и несколько оглушенные впечатлениями, мы вернулись на кафедру».

Летом 1948 года происходила Сессия Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И.Ленина (ВАСХНИЛ) «О положении в биологической науке», которая стала кульминацией противостояния группировки, так называемых специалистов «мичуринского направления» и традиционных генетиков и биологов, не поддерживающих идеи Трофима Денисовича Лысенко. Заручившись одобрением И.В.Сталина, Т.Д.Лысенко по итогам сессии осуществил разгром современной генетики. «Вейсманнизм-морганизм» был официально объявлен идеалистической лженаучной теорией. Ближайшим соратником Т.Д.Лысенко и идеологом «мичуринского направления» И.И.Презент: «Мы не станем

¹ Беседа с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, записанная В.Д.Дувакиным «Работа с эпиляхами, Генетический конгресс, Америка». Оригинал аудио, полная расшифровка текста и другие беседы с Н.В.Тимофеевым-Ресовским на сайте Фонда «Устная история» <http://oralhistory.ru/members/timofeev-resovskiy-n-v>.

² Н.В.Тимофеев-Ресовский, В.И.Иванов, В.И.Корогодин «Применение принципа попадания в радиобиологии». – М.: Атомиздат, 1967.



Карикатура на генетиков «Незадачливые экспериментаторы».
Автор М. Черемных. Журнал «Крокодил», 1948 г.

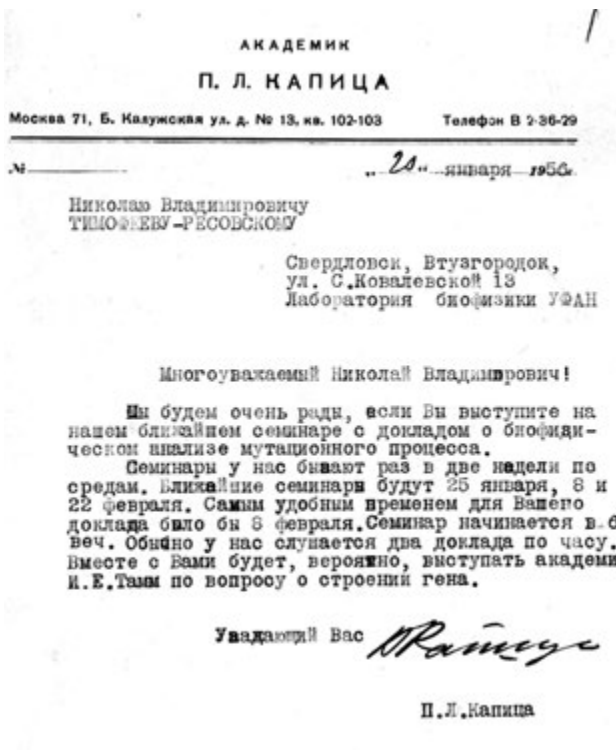
дискутировать с морганистами, мы будем продолжать их разоблачать как представителей вредного и идеологически чуждого, привнесенного к нам из чуждого зарубежа, лженаучного по своей сущности направления». После сессии началась «кадровая чистка» «вейсманистов-морганистов» в организациях науки и образования в СССР. В советской прессе появились карикатуры о генетиках.

После выхода в 1948 году статьи А.Н.Студитского «Мухолобы-человеконенавистники» в журнале «Огонек» выходит карикатура Б.Ефимова.

Ефим Павлович Славский в 1953–1957 годах был первым заместителем министра среднего машиностроения СССР (так тогда зашифровы-



Карикатуры на генетиков к статье А.Н.Студитского «Мухолюбы-человеконенавистники». Автор Борис Ефимов. Журнал «Огонек», 1948 г.



Приглашение на семинар
Н.В.Тимофееву-Ресовскому
от П.Л.Капицы. 1956 г.

валась атомная промышленность), а с 1957 года более 29 лет руководил атомной промышленностью страны. С санкции Славского подразделениями спецстроя Минсредмаша СССР возводились такие объекты, как Сибирский ботанический сад, Новосибирский Академгородок, Томский Академгородок. Е.П.Славский вспоминает, рассказывая про И.В.Курчатова: «В это время Лысенко зажимал генетику. А Игорь решил Дубинина защитить – и к Хрущеву. А тот: «Игорь Васильевич! Мы вас очень ценим и уважаем, а здесь



С.П.Капица, И.В.Курчатов, А.Ф.Иоффе

вы неграмотны, не суйтесь к этому делу!» Я тогда не знал, кто такой Вавилов Николай Иванович. Думал, что это Сергей Иванович. А это его брат – генетик. А Лысенко, оказывается, всякую подлость творил. И вот Игорь Васильевич обратился тогда ко мне: «Давай деньги!» Построили помещение – и генетиков вырастили в тайне от Хрущева. Только несколько лет назад отдали их из Института атомной энергии в Академию наук – целый институт молекулярной генетики!»¹

Почему на защиту генетики встали в основном ученики А.Ф.Иоффе? Во-первых, они внесли основной вклад в организации атомного проекта и были, как победители, неприкасаемыми для партийной верхушки, во-вторых, большинство из них в предвоенные годы по рекомендации А.Ф.Иоффе выезжало в длительные научные командировки для работы в Европе и США и соответственно участвовало в тех же семинарах Нильса Бора, т.е. еще тогда были подготовлены к идеям, заложенным в основу генетики как науки. Встали на защиту генетики ученики А.Ф.Иоффе Нобелевские лауреаты С.П.Капица, И.Е.Тамм, Н.Н.Семенов, будущий президент РАН А.П.Александров, научный руководитель атомного проекта И.В.Курчатов.

Думаю, если бы Тимофеев-Ресовский не доносил свои знания и представления о своей деятельности, о генетике до научного сообщества, если бы не его тесные взаимоотношения с Боровским кругом физиков, то советские физики после присуждения нобелевской премии за открытие ДНК не были бы к этому подготовлены и не стали бы так открыто противостоять лысенковщине. Если бы не Н.В.Тимофеев-Ресовский, лысенковщина бы в стране просуществовала значительно дольше, а последствия для науки и советского общества были бы намного печальнее.

¹ Е.П.Славский. 100 лет со дня рождения. – М., 1999. 75 с.

Г.Г.Талуц¹

**Он учил хорошо относиться
ко всему живому и косному окружению**

«Коренное отличие науки от других видов духовной деятельности – это общеобязательность и бесспорность правильно сделанных научных выводов».

В.И.Вернадский

Сейчас, когда уже вышло много книг и написано еще больше статей о Николае Владимировиче Тимофееве-Ресовском, очень трудно сказать что-то новое. Но вместе с тем весь этот материал дает возможность увидеть то, что раньше по каким-то причинам не было замечено, и самое главное – еще раз убедиться, как много каждый из нас получил от Николая Владимировича, получил на лекциях, на семинарах и просто во время встреч.

Небольшой кабинет заведующего лабораторией биофизики Института биологии Уральского филиала АН СССР. Семинар. Невозможно понять, как тут можно было разместиться. От кресла Николая Владимировича до доски около метра, сама доска меньше метра. Столы и шкафы занимают почти всю площадь. Еще нет знаменитого чугунного зубра; на столе стоит задумчивый каслинский Мефистофель. Доклад Николая Владимировича о механизмах авторепродукции клеточных структур. И хотя из книги Э.Шредингера «Что такое жизнь с точки зрения физики?» мы уже знаем, что «рецессивная аллель влияет на фенотип, только когда генотип гомозиготен», но, слушая доклад, понимаем – наше знакомство с генетикой начинается только сейчас, причем не только с самой генетикой, но и тем, какой должна быть настоящая наука. Самых таких слов «настоящая наука» Николай Владимирович терпеть не мог. Для него была только наука, а альтернативой ей могла быть только антинаука.

Семинары в лаборатории биофизики в зимнее время проводились достаточно регулярно. На каждом семинаре Николай Владимирович выступал или с основным сообщением, или с развернутым заключением. Темы были разные – биологические, биофизические, биогеохимические, медицинские и многие другие. Поразительной была его эрудиция, не было вопроса, по которому он не высказывал бы своего мнения. Наука для него была одна и едина. Все его выступления были с позиций этой единой науки.

Наступало лето и все перемещалось на природу.

Миассово. Лабораторный корпус. Рядом с ним, огражденный легкой загородкой, расположен гидробиологический участок – цепочка бачков с различными водными растениями и животными, через которые чуть заметно что-то протекает. Около этих бачков мы – несколько физиков из Свердловска, накануне пришедших на биостанцию, слушаем Николая Владимировича.

¹ Талуц Герман Германович (1928–2000), советский учёный и педагог в области физики, доктор физико-математических наук, профессор. Заслуженный деятель науки Российской Федерации. г. Екатеринбург.

Прекрасное, июльское утро. Еще свежо. Лучи солнца слегка просвечивают сквозь листья окружающих корпус деревьев. Николай Владимирович говорит каким-то особенно проникновенным голосом, в абсолютно не свойственной ему манере. Он рассказывает о сообществе живых организмов, населяющих эти небольшие водоемы, об экспериментах, которые здесь проводятся по изучению накопления этими организмами различных веществ. И может быть, потому его голос так необычен, что говорит он сейчас в присутствии самого объекта исследований.

Солнце поднимается выше, но еще нет изнуряющей жары. Семинар с доской, прислоненной к березе. Доклад Николая Владимировича о структурах жизни на нашей планете. «Жизнь, как и все на свете, не кисель и не сплошность какая-то, а построена дискретно, состоит из отдельных участков». И далее: «Изучение этих элементарных структурных единиц возможно только путем точных, действительно продуманных и подготовленных экспериментов». Все участники семинара захвачены его речью, в которой удивительным образом сочетаются отточенность формулировок и необычайная яркость образов.

Наступает теплый вечер. Неторопливый разговор за вечерним чаем. Николай Владимирович вспоминает о тех совершенно изумительных людях, с которыми он встречался. Он убежден, что все крупные ученые – очень замечательные люди. А замечательный человек – это тот, кто «удивительно хорошо относится ко всему своему живому и косному окружению».

Заканчивается один из дней на биостанции Миассово. А завтра и во все последующие дни будут новые и новые выступления Николая Владимировича. Он мог говорить о биологии, о естествознании, о людях науки – бесконечно.

Семинары в Миассово оказали очень большое влияние на развитие, а точнее на восстановление и развитие биологической науки в нашем, как любил говорить Николай Владимирович, «обширном Отечестве». Не меньшее влияние они оказали и на не биологов. Обсуждение принципов построения науки и месте её в жизни общества было крайне необходимым в то время. Сильными мира тогда продолжалось навязывание околонуучных воззрений. Именно против этого резко выступал Николай Владимирович. Просто поразительно, что сейчас, когда сильные мира уже другие, ситуация мало изменилась. По-прежнему возникают построения, называемые их создателями науками, но представляющие собой «черт знает что». Наука к ним не имеет никакого отношения. Наука имеет свое четко определенное строение.

В этой связи я хочу остановиться на нескольких моментах. Конечно, в чем-то (скорее всего, во многом) будут повторения уже сказанного ранее. Но мне кажется, еще далеко не все, на что Николай Владимирович обращал наше просвещенное внимание, нами воспринято.

В миассовской, а затем и в можайской школах проходили предмет, который имел название «вернадскология». Это наука о биосфере Земли. Рассказывая о ней, Николай Владимирович говорил не только о

её фактическом содержании, но и том, как должна быть построена любая наука, какие здесь можно предложить рецепты, в чем состоит методика научной работы. При этом всегда подчеркивалось, что возможность научной работы открыта для всех. В науке «несть иудея, ни эллина».

По Вернадскому, основа естественно-научных построений и главное содержание науки – эмпирические факты. Для их анализа наука вырабатывает особые методики, сводящиеся к постоянному обращению и переработке логическим анализом реальных явлений, выражаемых понятиями. Николай Владимирович развивает эти положения и дает удивительно цельную формулировку методики построения естественных наук. «Переход от чисто эмпирического изучения к построению точных теоретических основ связан в естествознании в значительной мере (если не целиком) с выявлением и достаточно строгой формулировкой элементарных структур и явлений, лежащих в основе соответствующего природного материала, подлежащего исследованию. Лишь наличие таких элементарных структур и явлений позволяет успешно применять математический аппарат (в первую очередь математическую логику). ...В биологии наибольшая ясность в определении основных понятий, а также в выявлении элементарных структур и явлений достигнута на генетическом уровне». Выявлению и изучению элементарных структур для разных уровней жизни в биосфере посвящены, в конечном итоге, все работы Николая Владимировича.

Создание новой, принципиально новой науки, подчеркивал Николай Владимирович, требует не только новых экспериментальных фактов и их логической обработки, но и развития новых методик такой обработки. В качестве классических примеров этого он приводил работы Исаака Ньютона и Грегора Менделя. Задачи, стоявшие перед Ньютоном, требовали новых математических методов, классических приемов геометрии Эвклида здесь было недостаточно. И Ньютон изобретает метод флюксий, сейчас известный под термином дифференциальное исчисление. Мендель смог точно сформулировать законы наследственности в результате применения статистических методов обработки опытных данных.

Во многих случаях для создания методик, используемых в той или иной области, применяется аппарат, уже развитый для другой области. Одним из наиболее ярких примеров этого является использование общих принципов атомной физики в биологии. Именно такой подход применен в работах Н.В.Тимофеева-Ресовского. Это дало возможность сделать заключение, что наличие конечного числа дискретных групп в биологии является своеобразным отражением квантовой природы явлений нашего мира. Другими словами, квантованность на уровне микромира проявляется в разнообразии структур живых организмов. Видимыми признаками большого масштаба управляют небольшие группы атомов. Квантовые законы определяют возможность тех или иных индивидуальных переходов в этой группе атомов, что в конечном итоге находит свое макроскопическое выражение в результате процессов усиления. Такие достаточно общие положения позволили при



*На миассовском семинаре.
Председательствует Г.Г.Талуца, секретарь М.Я.Чеботина. 1962 г.*



*Доклад Г.Г.Талуца
на семинаре
Н.В.Тимофеева-Ресовского*

обсуждении парадокса биологического действия ионизирующих излучений (экстремальный биологический эффект при малых дозах облучения) конкретизировать те явления, которые служат физическим пусковым механизмом, вызывающим мутации.

Очень большое внимание Николай Владимирович уделял вопросам, связанным с формулировкой общих биологических принципов. Он шел по классическому пути Ньютона: «вывести из явлений два или три принципа, из которых вытекают свойства и действия всех вещественных предметов, хотя бы причины этих принципов и не были еще открыты». Был убежден, что живая природа, так же, как и всякая другая, не роскошествует излишними причинами вещей.

На протяжении многих лет шла работа над принципом «конварьянтной редупликации». Добиваясь строгой и точной формулировки, Николай Владимирович вносил изменения (изменил даже написание с конвариантная на конварьянтная) и дополнения. Для всех, кто с ним работал или слушал его выступления, это был наглядный пример, как создается то, что впоследствии получает название научного принципа. Это был пример исключительно высоких требований к научной продукции.

Может быть, сейчас очень уместно отметить исключительную открытость Николая Владимировича – желание вместе рассуждать, спорить, отвечать на любой вопрос. Он был за демократизм в науке. Но спорить можно только при знании предмета спора, при знании уже полученных результатов. Он никогда не обсуждал все околонуточные построения, которых было очень много в его время. Они и сейчас есть. И сейчас их тоже нет никакой надобности обсуждать. А «подумать на всякие научные темы, немножко поспорить, привлечь действительно умных людей, которые умеют думать», – на это Николай Владимирович всегда охотно соглашался.

Иногда разговор касался одного очень полезного вопроса – что дает наука каждому человеку? Не в смысле различных предметов, а для его общего развития. Мнение было такое – «наука украшает нашу жизнь, есть для чего жить». Ценность науки «в том числе и в том», что она учит нас размышлять, а последнее, вообще говоря, не вредно. Уметь делать научные умозаключения очень даже полезно и желательно. Но, – добавлял Николай Владимирович, – есть точка зрения, что интуиция, да и здравый смысл еще более необходимы. Это, как он слышал от физиков, именно те качества, благодаря которым человечество существует и развивается. Но, – Николай Владимирович задумывался, – может быть, физики шутят?

На этой оптимистической ноте, возможно, следовало бы и закончить эти краткие заметки. Да, у Николая Владимировича была прекрасная наука, но была и жизнь, понимая под ней условия, в которых ему пришлось работать. Обо всем этом уже много сказано. Добавим несколько слов о свердловском периоде (1955–1964). В этот период было «Миассово наше, конечно – рай земной». Но было и другое. Ученый с мировым именем, внесший выдающийся вклад в биологическую науку, не был приглашен читать лекции на биологическом факультете Уральского

университета. «Десьянс Академия»¹ – так называл Николай Владимирович Академию наук – не ставит вопроса о его избрании.

Удивительным было, как могли ученые-естественники не заинтересоваться его идеями и не оценить их. Менее удивительным было то, что его главными противниками выступали, за очень немногим исключением, свердловские философы. В лекциях, которые Николай Владимирович читал физикам и математикам, часто затрагивались проблемы структуры научного мышления. Философов это не интересовало, структура их философской работы была в другом – обеспечить отсутствие на лекциях студентов, прежде всего биологов.

Отголоском этой работы является вышедшая в 1995 году книга «Уральский государственный университет в биографиях». Статья об одном из крупнейших биологов XX века помещена не в разделе «Биология», а в разделе «Физика и астрономия». Но может быть, это и прекрасно – физики всегда гордились тем, что им выпало счастье знать Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского.

¹ Точнее – «де сиянс академия». Из М.Е.Салтыкова-Щедрина. См. «Дневник провинциала в Петербурге», «О переформировании де сиянс академии». Собр. соч. в 20 тт. Т. 10, с. 338. https://rvb.ru/saltykov-shchedrin/oitext/vol_10/oitext/0318.htm

ГЛАВА 7. ПРИЗНАНИЕ И ПРИЗНАТЕЛЬНОСТЬ

Н.В.Тимофеев-Ресовский в галерее лауреатов Кимберовской премии за выдающийся вклад в генетику

Кимберовская премия (Kimber Genetics Award) – это награда Национальной академии наук США, аналог Нобелевской премии в области генетики, была учреждена американским меценатом Джоном Эвансом Кимбером в 1955 году и вручалась ежегодно, начиная с 1955 по 1967 год, после чего была упразднена. Она включала денежное вознаграждение в размере 2000 долларов США, золотую памятную медаль и её бронзовую копию на подставке. Особенностью Кимберовской премии являлось то, что при её присуждении главный акцент делался на практические достижения, эффективность результатов научных исследований, признание работы генетика, внесшего выдающийся вклад в благосостояние человечества. В положении о премии было заявлено: «Эти великие люди будут признаны и удостоены чести за их вклад в науку, которая напрямую влияет на снабжение человечества продуктами питания, а также на развитие будущих поколений людей ...»

По воспоминаниям очевидцев, Кимберовская медаль являла собой настоящее произведение искусства. На лицевой стороне медали выполнен барельеф, изображающий четырех великих ученых-биологов. Под каждым из портретов указано имя изображенного: «DARVIN, MENDEL, BATESON, MORGAN» (Чарльз Дарвин, Грегор Мендель, Уильям Бэтсон и Томас Хант Морган). Имеются две надписи: над портретами – «THE KIMBER GENETICS AWARD OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES» («Кимберовская премия в области генетики Национальной Академии наук»); и под портретами – «FOR DISTINGUISHED CONTRIBUTION TO THE SCIENCE OF GENETICS» («За выдающиеся заслуги в области генетики»). На обратной стороне (аверсе) рассматриваемой в нашей работе медали написаны имя ученого «Awarded to N.V.TIMOFEEFF-RESSOVSKY» («Присуждена Н.В.Тимофееву-Ресовскому») и год премии (1966). На ребре медали указаны проба (10k), название компании-изготовителя Medallic Art Co N.Y., а также имя автора и год изготовления медали «MALVINA HOFFMAN. SC. – 1955» (Мальвина Хоффман ск. [ульптор] – 1955). Автором медали была Мальвина Хоффман (1885–1966) – одна из выдающихся американских скульпторов, которая училась у великого французского скульптора Огюста Родена,

и общепризнана как «Американский Роден». Она создала множество скульптур, была неоднократно номинирована на различные премии, награждена французским Орденом Почетного Легиона и сербским Орденом Святого Саввы III. Именно ей в 1954 году было предложено создать Кимберовскую медаль для награждения ею выдающихся ученых-генетиков. Каждому лауреату Кимберовская медаль вручалась в специальной подарочной упаковке, на которой также указывались название компании-изготовителя, имя получателя, город (NEW YORK) и год награждения.

Галерея Кимберовских лауреатов включает четырнадцать ученых-генетиков, преимущественно американских граждан. Лауреатами за 1955 год стали сразу двое – Уильям Эрнест Касл (William Ernest Castle) и Герман Джозеф Меллер (Hermann Joseph Muller, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1946 году); в 1956 году – Сьюэлл Грин Райт (Sewell Green Wright); 1957 – Алфред Генри Стертевант (Alfred Henry Sturtevant); 1958 – Феодосий Добжанский (Theodosius Dobzhansky); 1959 – Трейси Мортон Соннеборн (Tracy Morton Sonneborn); 1960 – Джордж Уэлс Бидл (George Wells Beadle, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1958 году); 1961 – Джон Бёрдон Сандерсон Холдейн (John Burdon Sanderson Haldane); 1962 – Милислав Демерец (Milislav Demerec); 1963 – Курт Штерн (Curt Stern); 1964 – Макс Дельбрюк (Max Delbruck, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1969 году); 1965 – Алфред Дей Херши (Alfred Day Hershey, вместе с Дельбрюком лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине за 1969 год); 1966 – Н.В.Тимофеев-Ресовский (N.V.Timofeev-Resovsky, был номинирован на Нобелевскую премию по физиологии и медицине в 1951 году); 1967 – Барбара Мак-Клинток (Barbara McClintock, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1983 году). Кратко рассмотрим биографические сведения и научный вклад каждого из Кимберовских лауреатов.

Первым лауреатом стал Уильям Эрнест Касл (1867–1962) – американский зоолог. Кимберовская премия была присуждена в 1955 году за выдающиеся открытия в области генетики животных. Он родился в штате Огайо, рано начал интересоваться естественными науками. В 1889 году окончил Денисонский университет в Гранвиле и стал преподавателем латыни в Оттавском университете в штате Канзас. Однако через три года увлечение ботаникой взяло верх над латынью, определив дальнейшую судьбу ученого. В 1892 году он поступает в Гарвардский университет, через год заканчивает его с отличием и становится лаборантом, а затем преподавателем зоологии, увлекается эмбриологией и успешно публикуется. С переоткрытием законов Менделя в начале XX века в жизни Уильяма Касла наступает перемена. Он начинает изучать наследственность и изменчивость, выбирая объектом своих исследований сначала морскую свинку, а затем мушку дрозофилу. Именно Касл впервые стал использовать фруктовую муху в качестве материала для экспериментов. Впоследствии его пример вдохновит Томаса Ханта Моргана на проведение собственных дрозофильных исследований,

положивших основу хромосомной теории. Уильям Касл изучал роль наследственности в определении соотношения полов, разрабатывал концепцию доминантности и рецессивности в наследовании пола, проводил опыты по гибридизации, исследовал явления инбридинга и аутбридинга. Он был избран членом Национальной Академии наук США, занимал должность ведущего научного сотрудника в области генетики млекопитающих, написал более 240 научных работ.

Вместе с Уильямом Каслом в 1955 году Кимберовскую премию получил Герман Джозеф Меллер (1890–1967) – американский генетик, ученик Томаса Ханта Моргана, известный своими работами в области мутагенного действия рентгеновских лучей. Нобелевский лауреат 1946 года. Со школы Меллер увлекался биологией и в 16 лет поступил в Колумбийский колледж, где заинтересовался работами Менделя. Получив степень бакалавра в 1910 году, он решает поступить в аспирантуру в Корнеллском университете, где исследует метаболизм живых организмов. В это же время Герман Меллер узнает об экспериментах Томаса Ханта Моргана и присоединяется к группе ученых, работающих над созданием хромосомной теории наследственности. Работа с Томасом Хантом Морганом, оказала огромное влияние на становление будущего генетика и определила направление его дальнейших научных интересов. В 1914 году Герману Меллеру предложили работу в Институте Райса, частном исследовательском университете США, расположенном в Хьюстоне (штат Техас). Меллер принял предложение и стал преподавать биологию. Там он продолжил эксперименты над мухой дрозофилой. Работы Меллера фокусировались на скорости возникновения мутаций и летальных мутациях. В 1918 году он решает вернуться в Колумбию и снова ставит эксперименты над дрозофилами, искусственно вызывая у них различные мутации и наблюдая наследование мутаций в ряду последующих поколений. В 1919 году Герман Меллер сделал важное открытие, обнаружив мутацию, которая непосредственно влияла на скорость мутагенеза. В 1920 году Меллер принимает предложение Техасского университета и покидает Колумбию. В Техасе Герман Меллер работал с 1920 по 1932 год. Там в своих экспериментах над мухами он начал использовать радий и рентгеновские лучи и заметил четкую количественную зависимость между радиацией и летальными мутациями. Это открытие вызвало настоящую сенсацию в научных кругах. К 1928 году его результаты были подтверждены на других живых организмах. На основании своих работ ученый открыл широкую пропагандистскую кампанию о возможной опасности радиационного облучения для человека.

В сентябре 1932 года Герман Меллер переезжает в Берлин, где работает в лаборатории русского генетика Н.В.Тимофеева-Ресовского. Однако усиление нацистского режима в Германии заставило Меллера эмигрировать. По приглашению Н.И.Вавилова в 1933 году он с женой и сыном переехал в Ленинград, а затем в Москву, где продолжил свои эксперименты над дрозофилами. В 1933 году Меллер был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР по Отделению математических и естественных наук (специальность – биология, генетика).

С 1934 по 1938 год он руководил лабораторией проблем гена и мутагенеза Института генетики АН СССР. Большая часть его работ была связана с радиационной генетикой. Кроме этого, Меллер написал книгу о евгенике под названием «Выход из мрака» («Out of the Night»). Однако в связи с нарастающим давлением на ученых-генетиков в Советском Союзе, а также из-за того, что И.В.Сталин составил о его книге неблагоприятное мнение, Герману Меллеру пришлось покинуть Советский Союз. Он работал в Мадриде и в Париже, а затем вернулся в США, где стал преподавать в Амхерстовском колледже, исследовал спонтанные мутации в организме мушки дрозофилы. В 1946 году Герман Меллер получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине за открытие появления мутаций под влиянием рентгеновского облучения. Он является членом Национальной академии наук США, иностранным членом Лондонского королевского общества. В 1948 году Меллер направил в адрес АН СССР письмо с отказом от своего академического звания члена-корреспондента в знак протеста против преследования генетики в СССР, и был лишен звания; однако оно было ему восстановлено в 1990 году.

Третий лауреат Кимберовской премии (1956) Сьюалл Грин Райт (1889–1988) – американский генетик, эволюционист и статистик. Родился в штате Массачусетс и с раннего детства проявил особую любовь и талант к математике и биологии. После окончания средней школы в 1906 году Сьюалл Райт поступил в Ломбардский колледж, где его отец преподавал математику. После он обучался в Иллинойском университете, а также в Гарвардском университете, где получил степень доктора наук. До 1925 года Сьюалл Райт работает в Министерстве сельского хозяйства США, а затем начинает преподавать, сначала в Чикагском университете, а затем в Висконсинском, где проводит научные исследования. В своих работах он изучал теорию эволюции, совместно с Дж. Холдейном и Р.Фишером создал математический аппарат популяционной генетики. Кроме того, Сьюалл Райт открыл коэффициент инбридинга и методы его расчета, а впоследствии пришел к модели дрейфа генов (эффект Райта), которая сейчас является важной составляющей синтетической теории эволюции. Он впервые разработал методы вычисления распределения частот генов между популяциями в результате взаимодействия естественного отбора, мутации, миграции и генетического дрейфа. Сьюалл Райт внес большой вклад в генетику млекопитающих и биохимическую генетику. За свою долгую карьеру он получил множество наград, включая Национальную научную медаль США (1966), премию Бальцана (1984) и Дарвиновскую медаль Королевского общества (1980), был избран членом Национальной Академии наук США и иностранным членом Лондонского королевского общества.

Четвертым Кимберовскую премию получил в 1957 году Алфред Генри Стертевант (1891–1970) – американский генетик и зоолог, ученик и сотрудник Томаса Ханта Моргана. Его работы посвящены разработке хромосомной теории наследственности. Стертевант составил первую карту X-хромосомы дрозофилы, открыл явление супрессии и эффект положения гена, исследовал влияние обнаруженного им явления ин-

версии участков хромосомы на кроссинговер, изучал сравнительную цитогенетику видов дрозофилы, а также механизм определения пола. С раннего детства Алфред Стертевант всерьез увлекался биологией, во время учебы в колледже много читал о Грегоре Менделе, составлял родословные лошадей, которых разводил его отец. После учебы в Колумбийском университете он стал работать в команде Томаса Моргана, под чьим руководством защитил диссертацию в 1914 году. После получения степени доктора наук он остался в Колумбии и продолжил свою работу с Морганом. В 1928 году Алфред Стертевант переехал в Пасадену, где стал профессором генетики в Калифорнийском технологическом институте и оставался им до конца своей карьеры. Он читал курс лекций и написал учебник генетики, совместно с Джорджем Бидлом. В 1949 году был избран членом Американской академии искусств и наук. В 1967 году Стертевант получил Национальную научную медаль США за свою многолетнюю работу по генетике мушки дрозофилы и других организмов.

Пятый Кимберовский лауреат (1958) Феодосий Григорьевич Добжанский (Добржанский, 1900–1975) – советский и американский генетик, энтомолог. В лаборатории Томаса Ханта Моргана он исследовал генетику природных популяций дрозофилы. Его главная книга под названием «Генетика и происхождение видов» («Genetics and the Origin of Species», 1937) содержит основы теории микроэволюции, которая является основной частью современной синтетической теории эволюции. Феодосий Добжанский родился в России, в городе Немирове, Подольской губернии. Интересно, что его мать была внучатой племянницей Ф.М.Достоевского (дочка двоюродной сестры писателя). В 1910 году семья переехала в Киев, где Феодосий обучался в школе, затем учился на естественном отделении физико-математического факультета Киевского университета, а с 1921 по 1924 год был аспирантом кафедры зоологии Украинской академии наук. Далее ученый переезжает в Ленинград, работает ассистентом на кафедре генетики и экспериментальной зоологии Ленинградского университета под руководством профессора Ю.А.Филипченко, а также входит в Комиссию АН СССР по изучению производительных сил России. В эти годы Добжанский принимал участие в экспедициях по изучению домашнего скота в Средней Азии, Казахстане и Алтае, опубликовал 35 научных работ. Однако в 1927 году Феодосий Григорьевич получает стипендию Фонда Рокфеллера и уезжает в США на стажировку во всемирно известную лабораторию Томаса Ханта Моргана в Колумбийском университете. Спустя несколько лет Добжанский принимает решение остаться в Америке, где в 1936 году становится профессором, работает в Колумбийском, Рокфеллеровском и Калифорнийском университетах, с 1943 года в Национальной академии наук США. Кроме научных заслуг, в 1972 году ему была присвоена степень почетного доктора богословия от Свято-Владимировской семинарии в Крествуде (штат Нью-Йорк).

В 1959 году Кимберовскую премию получил шестой лауреат Трейси Мортон Соннеборн (1905–1981) – американский зоолог, занимался исследованиями простейших. Он окончил Университет Джонса Гопкин-

са в городе Балтимор, штат Мэриленд, сначала как бакалавр искусств, а затем как зоолог. Увлёкся изучением инфузорий, на которых впоследствии совершил ряд открытий, важных для понимания эволюции полового процесса, проблемы вида у простейших и роли различных клеточных структур в наследственности. Соннеборн оставался в Университете Джонса Гопкинса до 1939 года, занимая должность научного сотрудника и доцента, а затем переехал в Блумингтон (штат Индиана), где занял должность профессора зоологии в Индианском университете, в котором проработал до конца своих дней. За свои открытия в области генетики и зоологии Трейси Соннеборн был удостоен звания члена Национальной академии наук США (1946), Американского философского общества (1952), Американской академии искусств и наук (1949), Лондонского королевского общества (1964), Почетного доктора Университета Джонса Гопкинса (1957) и Индианского университета (1979).

Седьмым Кимберовским лауреатом в 1960 году стал Джордж Уэлс Бидл (1903–1989) – американский генетик, лауреат Нобелевской премии за 1958 год. Бидл исследовал природу и функции генов, генетический контроль метаболизма, установил способность бактерий воссоединять чужеродные генетические субстанции с собственными. Он автор гипотезы «один ген – один фермент». Родился в штате Небраска в семье фермеров, получил образование в средней школе и окончил сельскохозяйственный колледж в Линкольне. В 1926 году Бидл получил степени бакалавра и магистра наук в университете Небраски, где изучал гибридную пшеницу и кукурузу. Далее преподавал в Корнеллском университете, где получил степень доктора наук. В 1931 году перешел на работу в Калифорнийский технологический институт в Пасадене, где продолжил свою работу над кукурузой и начал, в сотрудничестве с профессорами Ф.Г.Добжанским, С.Эмерсоном и А.Г.Стертевантом, работу по генетике плодовой мушки дрозофилы. В 1935 году Бидл работал в Париже, где вместе с профессором Эфрусси, изучал развитие пигмента глаза у дрозофилы. Впоследствии это привело к работе над биохимией генетики гриба *Neurospora*, в результате которой Джордж Бидл, Эдуард Тейтем и Джошуа Ледерберг были удостоены Нобелевской премии 1958 года по физиологии и медицине «за открытия, касающиеся роли генов в специфических биохимических процессах».

В 1936 году Бидл стал доцентом кафедры генетики Гарвардского университета, а год спустя был назначен профессором биологии и генетики в Стэнфордском университете, где оставался в течение девяти лет, работая в сотрудничестве с Эдуардом Тейтемом. В 1946 году он становится профессором биологии и председателем отдела биологии Калифорнийского Технологического института. В 1961 году его избрали ректором Чикагского университета. За свою карьеру Джордж Уэлс Бидл получил множество званий и наград. Он стал Почетным профессором многих университетов: Йельского (1947), Небраска (1949), Северо-Западного (1952), Ратгерского (1954), Кенйон-колледжа (1955), Уэслианского (1956), Бирмингемского и Оксфордского в Англии (1959), Помона-колледжа (1961) и Лейк-Форест-колледжа (1962). В 1946 году был избран членом Американской академии искусств и наук, получил премию аме-

риканской Ассоциации здравоохранения (1950), Национальную премию американского общества борьбы с раком (1959) и многие другие награды.

Восьмой Кимберовский лауреат (1961) Джон Бёрдон Сандерсон Холдейн (1892–1964) – английский биолог, один из основоположников современной популяционной, математической, молекулярной и биохимической генетики, а также синтетической теории эволюции. Сын известного физиолога Джона Скотт Холдейна (1860–1936), одного из создателей учения о дыхании человека. Помогая отцу в работе, он приобщился к научным исследованиям. После школы поступил в Нью-Колледж при Оксфордском университете, который окончил три года спустя. В январе 1915 года Джона Холдейна отправили на фронт, и до конца Первой мировой войны он сражался в качестве артиллерийского офицера во Франции и в Ираке. Вернувшись с войны, Холдейн стал аспирантом в родном ему Нью-Колледже, где оставался с 1919 по 1922 год. После этого 10 лет преподавал в Кембриджском университете, а затем в Калифорнийском университете в Беркли и Лондонском университете. В колледже Лондонского университета он заведовал кафедрой генетики и биометрии. В 1957 году Холдейн перебрался в Индию, где принял индийское гражданство и до 1961 года руководил лабораторией генетики и биометрии.

Джон Холдейн сумел связать учение Грегора Менделя о наследственности и дарвиновскую теорию эволюции, основываясь на математических и статистических доказательствах, почерпнутых из анализа количественных и качественных показателей мутаций, что позволило разработать математическую теорию моделирования гена и сцепления наследственных факторов. Помимо этого, он исследовал количественную сторону естественного и искусственного отбора, благодаря чему показал, что элементарная единица эволюционного процесса – популяция, а не отдельная особь. Он также определил частоту мутирования генов у человека, ввел в науку понятие «генетического груза», сделал существенный вклад в теорию действия энзимов, математически обосновал теорию кинетики ферментативного катализа. Вместе с тем Холдейн прославился как блестящий популяризатор науки, известен своими политическими выступлениями против использования ядерного оружия. В частности, он вычислил повышение вероятности возникновения мутаций в человеческой популяции вследствие радиоактивного облучения, вызванного взрывом атомной бомбы.

За свои исследования Джон Холдейн был награжден Дарвиновской медалью и медалью Дарвина-Уоллеса Лондонского королевского общества, медалью имени Хаксли Королевского антропологического института. В его честь в 1977 году к востоку от города Тируванантапурам на юге Индии был учреждён Международный мемориальный научно-исследовательский центр имени Джона Холдейна.

Девятый Кимберовский лауреат (1962) Милислав Демерец (1895–1966) – хорватско-американский генетик. Он родился и вырос в Хрватске-Костайнице (в то время территория Австро-Венгрии, ныне Хорватия), окончил сельскохозяйственный колледж в Загребе, а затем

работал на Крижевской экспериментальной станции в Югославии. В 1919 году Демерец эмигрировал в США, где в течение нескольких лет работал в Корнеллском университете, изучая генетику кукурузы. За это исследование ученый получил степень доктора наук. После этого он продолжил свои исследования в Институте Карнеги, где в 1943 году получил должность директора института и занимал её до 1960 года. Здесь ученый завершил свое многолетнее исследование, показав, что десять различных аллелей могут вызывать альбинизм в ядрах кукурузы. С 1960 по 1966 год Демерец работал профессором-исследователем в Брукхейвенской национальной лаборатории, а позже в университете Лонг-Айленда. Демерцу принадлежат классические работы в области генной нестабильности, генетики микроорганизмов, мутагенеза. Он установил существование генов-мутаторов. Был избран членом Национальной академии наук США, Американской академии искусств и наук, Датского королевского общества наук, ряда других академий.

Десятым лауреатом Кимберовской премии в 1963 году стал Курт Штерн (Стерн, 1902–1981) – американский и германский зоолог и генетик. Он родился в Гамбурге, с детства проявлял большой интерес к естественным наукам, главным образом к биологии. После окончания школы решил посвятить свою жизнь изучению зоологии и в 1920 году поступил в Берлинский университет, где исследовал размножение простейших. Всего три года спустя, в 1923 году он получил докторскую степень за описание митоза. С 1924 по 1926 год Штерн проходил стажировку в Нью-Йорке. Вернувшись в Берлинский университет, он несколько лет проводил исследования, написал ряд книг и статей, стал профессором. Большинство его работ были посвящены генетике мушки дрозофилы, но также затрагивали иные области биологии: цитогенетику человека, а также мутагенные эффекты радиации. Он сформулировал понятие о дозовой компенсации. В 1933 году, в связи с приходом к власти нацистов, Курт Штерн был вынужден эмигрировать в Америку, где сразу же был принят на работу в Рочестерский университет на должность профессора. Автор учебника «Основы генетики человека». С 1947 года он работал в Калифорнийском университете в Беркли, пока не ушел на пенсию в 1970 году. Штерн стал пионером в области генной регуляции, всегда выступал против расовых теорий и евгеники. Член Национальной академии наук США. В 2001 году в США учреждена премия имени Курта Штерна за научные достижения в области генетики человека.

В 1964 году Кимберовскую премию получил одиннадцатый лауреат Макс Людвиг Хеннинг Дельбрюк (1906–1981) – немецко-американский биофизик, молекулярный биолог, лауреат Нобелевской премии за 1969 год. Он родился в Берлине. Его мать была внучкой выдающегося химика Юстуса фон Либиха, а отец профессором истории в Берлинском университете. Будущий ученый изучал астрофизику и теоретическую физику в Геттингенском университете. После окончания Дельбрюк принял участие в исследовании по облучению урана нейтронами, и написал несколько работ, в том числе в 1933 году – о рассеянии гамма-лучей поляризацией кулоновского поля в вакууме. Хотя теоретически обосновать

его вывод не удалось, 20 лет спустя американский астроном Ханс Бете подтвердил это явление и назвал его дельбрюковским рассеянием. Под влиянием Н.В.Тимофеева-Ресовского ученый всерьез увлекся физикой живых организмов и генетикой. С 1932 года до эмиграции в США в 1937 году работал в Химическом институте кайзера Вильгельма в пригороде Берлина, где вместе с Н.В.Тимофеевым-Ресовским изучал природу генов с помощью генетических мутаций. В классической работе Макса Дельбрюка, Карла Гюнтера Циммера и Н.В.Тимофеева-Ресовского в 1935 году была построена биофизическая модель гена и заложены основы молекулярной биологии.

В 1937 году Макс Дельбрюк получил стипендию Фонда Рокфеллера и приступил к исследованиям в отделе биологии Калифорнийского технологического института, где мог совмещать работу по биохимии и по генетике. В США ученый исследовал размножение бактерий и вирусов (бактериофагов или фагов). С 1940 по 1947 год он преподавал физику в университете Вандербильта в Нэшвилле (штат Теннесси), а также имел свою лабораторию на биологическом факультете. В 1942 году совместно с Сальвадором Лурией из Университета Индианы они опубликовали исследование устойчивости бактерий к вирусной инфекции, вызванной случайной мутацией. Позже к двум ученым присоединился Алфред Херши из Вашингтонского университета. Втроем Дельбрюк, Лурия и Херши проводили исследования по генетике бактериофагов и получили Нобелевскую премию 1969 года в области физиологии и медицины «за открытия, касающиеся механизма репликации и генетической структуры вирусов». Член Национальной академии наук США, иностранный член Лондонского королевского общества.

В своей Нобелевской речи Дельбрюк отметил роль Н.В.Тимофеева-Ресовского в выборе пути направления своей научной работы и в знак благодарности лично посетил своего учителя, жившего в Обнинске в 1969 году.

В 1992 году в Берлин-Бухе был открыт Центр молекулярной медицины имени Макса Дельбрюка, основной миссией которого является внедрение результатов открытий фундаментальных исследований в области молекулярной биологии в клиническую медицину с целью диагностики, лечения и предупреждения распространённых заболеваний человека. Здание лаборатории медицинской геномики в этом центре носит имя Н.В.Тимофеева-Ресовского. На территории Центра обоим ученым установлены памятники и мемориальные доски.

Двенадцатый Кимберовский лауреат (1965) Алфред Дей Херши (1908–1997) – американский бактериолог и генетик, вместе с Максом Дельбрюком и Сальвадором Лурией получил Нобелевскую премию в области физиологии и медицины за 1969 год. Основные работы по генетике бактериофагов, химии вирусной ДНК. Он родился в штате Мичиган, там же обучался в университете и получил степень бакалавра по химии в 1930 году, докторскую степень по бактериологии в 1934 году и должность на кафедре бактериологии в университете Вашингтона в Сент-Луисе. В 1940 году начал проводить исследования совместно с Сальвадором Лурией и Максом Дельбрюком и заметил, что два разных

штамма бактериофага во время инфицирования одних и тех же бактерий могли обмениваться генетической информацией. Поработав некоторое время на медицинском факультете Вашингтонского университета, в 1950 году перешел в институт Карнеги в Колд Спринг Харбор (штат Нью-Йорк) и позднее стал директором Отдела генетических исследований в этом институте. Совместно с Мартой Чейз, в 1952 году он провел знаменитый эксперимент Херши-Чейз. Этот эксперимент предоставил доказательства того, что гены размещены в молекуле ДНК, а значит ДНК, а не белок, является генетическим материалом жизни. Член Национальной академии наук США.

Тринадцатым лауреатом Кимберовской премии (1966) стал Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский (1900–1981) – русский советский зоолог, генетик, биогеоценолог и эволюционист. Основные направления исследований Н.В.Тимофеева-Ресовского: биофизика, радиационная генетика, популяционная генетика, микроэволюция и синтетическая теория эволюции, биогеоценология, радиобиология, радиоэкология, космическая биология. Он является одним из основателей молекулярной биологии, количественной биофизики ионизирующих излучений, автор теории мишени, принципа попадания и принципа усилителя в радиобиологии, генетических понятий экспрессивности и пенетрантности, биофизической модели гена. Его научные исследования внесли фундаментальный вклад в ряд областей современной биологии. Далее в статье мы остановимся на истории, связанной с присуждением и вручением ему Кимберовской премии.

Четырнадцатым и последним лауреатом в истории Кимберовской премии в 1967 году стала американский ученый-цитогенетик Барбара Мак-Клинтон (1902–1992), лауреат Нобелевской премии за 1983 год. Она родилась в Хартфорде (штат Коннектикут) в семье врача. В 1908 году семья переехала в Бруклин, где она окончила школу и продолжила обучение в Корнеллском университете, получила степень бакалавра в 1923 году. Интерес к генетике у будущего ученого появился в 1921 году, когда она прослушала курсы, которые вел селекционер растений и генетик Клод Бертон Хатчинсон. Он был так поражен любовью Барбары к науке, что в 1922 году позвонил ей и пригласил на последипломный курс генетики. Позже Мак-Клинтон назовет этот звонок причиной того, почему она продолжила изучать генетику. Поскольку в то время женщинам нельзя было специализироваться по генетике в Корнеллском университете, ее магистерская (1925) и докторская (1927) степени были официально присуждены по ботанике. Барбара Мак-Клинтон разработала метод карминового окрашивания, позволяющий визуализировать хромосомы, и впервые описала морфологию десяти хромосом клеток кукурузы. В 1930 году она впервые описала перекрестный обмен участками гомологичных хромосом при взаимодействии во время мейоза, а в 1931 году – доказала связь между мейотическим кроссинговером и рекомбинацией признаков при наследовании. Позже, в 1938 и 1941 гг. она провела цитогенетический анализ центромер и теломер хромосом, описав их структуру и функцию. Также проводила эксперименты по получению мутаций у кукурузы, в ходе которых обнаружила кольцевые хромосомы, образова-

ные путем соединения разрывов хромосом, вызванных радиационным воздействием, и исследовала фенотипические проявления этих мутаций. Работала в Колумбийском университете и в Институте Карнеги.

В 1951 году Барбара Мак-Клинток сделала открытие мобильных генетических элементов («прыгающих» генов или транспозонов, участков ДНК, способных к передвижению-транспозиции и размножению в пределах генома). Она разрабатывала теорию, согласно которой мобильные элементы влияют на гены, селективно ингибируя и регулируя их активность, и объясняла, с помощью генной регуляции, почему в сложных многоклеточных организмах образуются различные клетки и ткани, несмотря на то, что все клетки обладают идентичным геномом. Именно «За открытие мобильных генетических элементов» Барбаре Мак-Клинток была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине. Мак-Клинток была избрана членом Национальной академии наук, а также президентом Генетического общества США.

Итак, мы рассмотрели галерею Кимберовских лауреатов с 1955 по 1967 год, которая включает четырнадцать выдающихся ученых-генетиков. Среди них тринадцатым лауреатом стал Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Присуждение ему самой престижной в генетике Кимберовской премии в 1966 году стало большой неожиданностью для руководства науки в СССР. Это обуславливалось тем, что в биографии Тимофеева-Ресовского ранее была судимость, большим числом завистников и врагов среди власть имущих, а также тем, что это было время разгара холодной войны. Будучи талантливым и перспективным исследователем, по рекомендации Н.К.Кольцова и Н.А.Семашко, в 1925 году молодой ученый был послан в научную командировку в Берлин для работы в Нейробиологическом институте, которым руководил Оскар Фогт, немецкий морфолог-невролог, лечивший В.И.Ленина, а впоследствии изучавший его головной мозг. В Германии Тимофеев-Ресовский жил и работал с 1925 по 1945 год, включая время Второй мировой войны, стал всемирно известным ученым, руководителем отдела генетики и биофизики. После войны в сентябре 1945 года он был арестован НКВД, а 4 июля 1946 года приговорен к 10 годам лишения свободы. Сначала ученый отбывал срок в Карагандинском исправительно-трудовом лагере, но в 1947 году, в связи с работами по созданию атомной бомбы, как специалист по радиационной генетике был направлен на строящийся в Челябинской области объект, где, будучи заключенным, Тимофеев-Ресовский заведовал биофизическим отделом.

В 1951 году Н.В.Тимофеев-Ресовский был номинирован на Нобелевскую премию, но советские власти не ответили на запрос Швеции о том, жив ли он. В этом же году его освободили из заключения, а в 1955 году с него была снята судимость. С 1955 по 1964 год Н.В.Тимофеев-Ресовский заведовал отделом биофизики в Институте биологии УФ АН СССР в Свердловске, а также преподавал в Уральском университете. Далее он переехал в Обнинск, Калужской области, где в 1964–1969 гг. заведовал отделом радиобиологии и генетики в Институте медицинской радиологии АМН СССР. С 1969 года, по приглашению Олега Георгиевича Газенко, был консультантом в Институте медико-биологических проблем в

Москве, принимал участие в разработке биологических экспериментов в космосе. Он всегда работал вместе со своей супругой Еленой Александровной Тимофеевой-Ресовской (Фидлер, 1898–1973). Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский скончался в 1981 году, похоронен на Кончаловском кладбище Обнинска. Реабилитирован посмертно в июне 1992 года Верховным судом РФ.

Таким образом, в 1966 году, когда ему была присуждена Кимберовская премия, до его реабилитации было еще далеко. Степень доктора биологических наук в СССР по совокупности работ ему дали только в 1964 году, а до этого он работал на ставке младшего научного сотрудника без степени, хотя возглавлял лабораторию и руководил научными работами сотрудников. К тому времени Н.В.Тимофеев-Ресовский имел много званий: действительный член (академик) Германской академии наук «Леопольдина», почётный член Американской академии искусств и наук в Бостоне (США), член Общества содействия наукам Макса Планка (ФРГ), почётный член Итальянского общества экспериментальной биологии, почётный член Менделеевского общества в Лунде (Швеция), почётный член Британского генетического общества в Лидсе (Великобритания) и ряда научных обществ в СССР. Кроме Кимберовской премии как высшей научной награды в области генетики, он получил медаль и премию Лаззаро Спаллацани (Италия, 1939), медаль-плакету Чарлза Дарвина (ГДР, 1959), Менделеевскую медаль (ЧССР, 1965), медаль Грегора Менделя (ГДР, 1970). В 1981 году его (посмертно) избрали действительным членом Лондонского Линнеевского общества.

Широко известен в нашей стране Н.В.Тимофеев-Ресовский стал в 1987 году после публикации романа Д.А.Гранина «Зубр», в котором он является прототипом главного героя, а также после популярных документальных фильмов о его судьбе «Рядом с Зубром», «Охота на Зубра», «Герои и предатели», режиссером и сценаристом которых была Е.С.Саканян. Среди его учеников несколько академиков, много докторов и кандидатов наук. Николай Владимирович призывал заниматься наукой весело, «без звериной серьёзности, с известной долей самокритики», учил «отличать существенное от несущественного», сам он был лишен всякой фанатерии.

Кимберовская премия вручалась в США, куда официально пригласили Николая Владимировича, однако власти не разрешили ему эту поездку, из-за чего церемонию награждения пришлось отложить на неопределенный срок. Известный биолог и писатель Ж.А.Медведев подробно описал перипетии, связанные с вручением этой премии в статье «Лауреат № 13». Из Президиума АН СССР решение проблемы, возникшей с этой премией, передали в АМН СССР, где лауреату настоятельно рекомендовали отказаться от неё по политическим мотивам, но он отверг это предложение. Премию так бы и не вручили, однако в 1967 году в Москву с официальным визитом для подписания соглашений приехали американский ядерный химик и политический деятель в области ограничения вооружений, охраны природных ресурсов Гаррисон Браун и вице-президент американской Национальной академии наук, официальный советник президента США по вопросам науки Г.Б.Кистяковский. Эта влиятель-

ная американская делегация, посетившая СССР, привезла Кимберовскую премию и медаль для торжественного вручения Н.В.Тимофееву-Ресовскому, о чем поставила в известность Президента АН СССР академика М.В.Келдыша. Так, проблема вручения премии Н.В.Тимофееву-Ресовскому перешла на уровень дипломатических отношений двух стран и потребовала безотлагательного решения. Церемония награждения состоялась 31 марта 1967 года в кабинете президента АМН СССР академика хирурга-онколога Н.Н.Блохина, который являлся также президентом общества «СССР – США». Выступили Н.Н.Блохин, Г.Б.Кистяковский. После торжественного вручения премии Н.В.Тимофеев-Ресовский произнес ответную речь на английском языке. От имени советских генетиков очень тепло выступила профессор МГУ А.А.Прокофьева-Бельговская. Официантки буфета разнесли бокалы шампанского, и церемония закончилась. На следующий день 1 апреля в «Комсомольской правде» на первой странице появилось сообщение о заседании президиума АМН СССР, озаглавленное «Главная премия по генетике – советскому ученому». Большой очерк о Тимофееве-Ресовском опубликовал в журнале «Природа» академик Б.Л.Астауров, была напечатана фотография с церемонии вручения. Фотопортрет Н.В.Тимофеева-Ресовского появился на обложке журнала «Огонек» от 14 марта 1968 года.

Таким образом, Кимберовская премия, просуществовавшая с 1955 года по 1967 год, была и остается уникальной в истории генетики. Её можно рассматривать как своеобразную галерею выдающихся генетиков, работы которых легли в основу развития практики современного природопользования, сельского хозяйства, медицины, ветеринарии, многих других отраслей, во имя настоящего и будущего благополучия людей. Прекрасно, что среди Кимберовских лауреатов находится наш замечательный русский советский ученый Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Присуждение ему Кимберовской премии отражает также международное признание существенного вклада отечественной генетики в целом в мировую науку.

Н.Г.Горбушин¹

Научное общество и медаль «Биосфера и человечество» имени Н.В.Тимофеева-Ресовского

Научное наследие Николая Владимировича имеет первостепенное значение и возрастающую актуальность для формирования научного миропонимания современного ученого-естественника, поскольку охватывает глобальные механизмы коэволюции биосферы и человечества, экологическое состояние планеты.

В преддверии 100-летия со дня рождения Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского в Обнинске 12.05.99 г. было зарегистрировано Научное общество «Биосфера и человечество» им. Н.В.Тимофеева-Ресовского Оно создано решением физических и юридических лиц, объединившихся на добровольных началах. Главные цели Общества – это

¹ Горбушин Николай Григорьевич, канд. тех. наук, старший научный сотрудник, Ученый секретарь Научного общества «Биосфера и человечество» имени Н.В.Тимофеева-Ресовского, г. Обнинск.

пропаганда, научное развитие и осуществление идей Николая Владимировича, философское и экологическое осмысление его творческого наследия в понимании механизмов и создании теории взаимодействия системы Человек-Биосфера-Космос.

Общество способствует развитию творческого потенциала молодежи в области генетики, радиобиологии, радиоэкологии, биосферы и человечества, эволюционного учения, теоретической биологии и космических экосистем. Учредителями Общества являются в основном сподвижники и ученики Николая Владимировича, а также юридические лица: Медицинский радиологический научный центр РАМН, Обнинск; Медицинский генетический научный центр РАМН, Москва; Институт медико-биологических проблем МЗ РФ, Москва; Институт атомной энергетики Миннауки РФ, Обнинск; НИИ сельскохозяйственной радиологии РАСХН, Обнинск; Российское общество медицинских генетиков, Москва и Центр экологической политики России, Москва. Общество открыто для сотрудничества со всеми желающими принять участие в его работе.

«Биосфера и человечество» – принятое название Общества соответствует одной из работ Николая Владимировича, в которой он объединил основные положения биологических, биогеоэкологических, физико-технических и социально-экономических проблем для эффективной реализации энергетических ресурсов биосферы и понимания механизмов ее функционирования. В этой работе он объединил идеи В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере, а также учение В.Н.Сукачева о биогеоэкологии. На учредительном собрании были избраны сопредседатели Общества: А.Ф.Цыб – академик РАМН, В.И.Иванов – академик РАМН, А.В.Яблоков – член.-корр. РАН. Члены Правления Общества: О.Г.Газенко – академик РАН и РАМН, Р.М.Алексахин – академик РАСХН, А.А.Ярилин – академик РАЕН, В.И.Корогодин – профессор, В.А.МгдLINEЦ – д.б.н. и ученый секретарь – Н.Г.Горбушин, к.т.н.

Именная медаль «Биосфера и человечество», посвященная доктору биологических наук, профессору Н.В.Тимофееву-Ресовскому, учреждена Ученым Советом Медицинского радиологического научного центра Российской академии медицинских наук и Научным обществом «Биосфера и человечество» им. Н.В.Тимофеева-Ресовского 14.08.2000 г. (ранее в 1996 году) в память о выдающемся ученом, учителе, верном сыне России, гуманисте мирового масштаба.

Присуждение памятной медали «Биосфера и человечество» им. Н.В.Тимофеева-Ресовского осуществляется решением Ученого Совета Медицинского радиологического научного центра РАМН один раз в два года 19 декабря (по четным годам) на конкурсной основе, а также в связи с научными юбилейными мероприятиями за выдающиеся достижения в областях науки, которые разрабатывал Николай Владимирович: теоретическая биология, радиационная генетика, радиобиология, генетика развития, эволюционное учение, радиоэкология, космическая биология, космические экосистемы и охрана природы.

Этой медалью были награждены: Г.А.Зедегенидзе, О.Г.Газенко, Н.П.Бочков, Г.Д.Байсоголов, К.П.Кашкин, В.И.Корогодин, В.И.Ива-

нов, Л.А.Блюменфельд, Е.К.Гинтер, А.Н.Тюрюканов, Н.Н.Воронцов, А.В.Яблоков, Н.В.Лучник, А.А.Ярилин, Е.С.Саканян, И.К.Дибобес, А.В.Севаньякаев, Н.В.Куликов, Е.А.Вагенер, В.Г.Петин, М.А.Реформатская, Ю.И.Новоженков (Россия); Г.Г.Поликарпов (Украина); Ц.М.Авакян (Армения); Ш.Пейру (Швейцария); Р.Ромпе, Х.Беме, Ю.М.Свиричев, Э.Й.Штуденица, Г.Шетлер, Д.Ф.Регулла (Германия); О.Цингер (Франция); А.Ааркрог (Дания); Э.И.Гамильтон (Великобритания); Р.Л.Берг (США); Р.Е.Джервис (Канада); И.Сигемацу (Япония) и другие ученые.

Вручение именной медали существенно укрепляет духовное начало награждаемого человека, означает признание его научных заслуг, расширяет пространство человеческой памяти для достижения и освоения высокого научного результата. Следовательно, духовная энергия Николая Владимировича управляет нашим сознанием в постоянно развивающемся сечении взаимодействия, а его мировоззрение и научные труды способствуют формированию в современной и будущей жизни понимания глобальной взаимосвязи механизмов эволюции, устойчивости их функционирования при взаимодействии биосферы и человечества, позволяют оценить экологическое состояние планеты и обеспечить защиту живой природы при освоении ядерно-энергетических процессов, восстановлении загрязненных радионуклидами территорий, а также развить генетические исследования и прогнозирование состояния биологических процессов и генофонда популяций. Поднятый им пласт науки обнажил острые проблемы предстоящих поколений.

Н.В.Тимофеев-Ресовский (1900–1981) является одним из основоположников радиационной генетики, радиобиологии, феногенетики и радиационной биогеоценологии. Его фундаментальные труды (общим числом около 300, в том числе более 10 монографий) в области мутационного процесса, феноменологии проявления генов, популяционной генетики, эволюционного учения и радиационной экологии имеют международное признание... С течением времени все более значимым становится тот огромный вклад, который внес Н.В.Тимофеев-Ресовский в понимание тайн мироздания, развитие общей и теоретической биологии. Но самой главной его чертой была внутренняя духовная сила и независимость – в большом и малом, в жизни и науке.

Жизнь и судьба каждого из нас – уникальное явление природы, сущность процессов которого трудно познаваема не только сторонним наблюдателем, но и самим человеком в его внутреннем развитии. Так и живем мы в относительном понимании друг друга, взаимно примеряясь между собой в деяниях, нравственности и культуре, но развиваемся в поле сечения взаимодействия, сформировавшегося под воздействием мощного и нетленного источника высокого интеллекта и духа.

ПРИЛОЖЕНИЕ¹*Приложение 1***ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НИКОЛАЯ ВЛАДИМИРОВИЧА ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО²**

Выдающийся биолог, генетик, основоположник популяционной и радиационной генетики. Внес огромный вклад в создание фундаментальных основ радиационной биогеоценологии (радиоэкологии), биофизики и радиобиологии, в возрождение советской генетики. Доктор биологических наук (1964).

Род. 7(20).09.1900 г. Ум. 28.03.1981 г.

Родился в Москве в семье инженера путей сообщения Владимира Викторовича Тимофеева-Ресовского и Надежды Николаевны Всеволожской.

Учился в Киевской 1 Императорской Александровской гимназии (1911–1913), а затем в Московской Флеровской гимназии (1914–1918). Окончил гимназию с золотой медалью.

1916–1918 гг. учился в Московском свободном университете им. А.Л.Шанявского, а с 1918 по 1922 год – в Московском государственном университете на естественном отделении физико-математического факультета.

В это же время в 1919–1920 годы проходил службу в Красной армии.

С 1921 года на преподавательской работе: преподаватель биологии на Пречистенском рабочем факультете в Москве (до 1925); преподаватель зоологии на биотехническом факультете Практического института (1922–1925).

1922–1925 годы – научный сотрудник Института экспериментальной биологии и ассистент при кафедре зоологии Московского медико-педагогического института (1921–1925).

1925 год – командирован в Германию по приглашению Оскара Фогта, директора Института мозга при Обществе содействия наукам имени кайзера Вильгельма (Kaiser Wilhelm Gesellschaft zur Fordebung der Wissenschaften), где становится научным сотрудником и заведующим лабораторией генетики.

¹ Автором приложений является В.Н.Кузнецов.

² Наиболее полный хронологический обзор дат жизни и творчества Николая Владимировича дан в книге: Тимофеев-Ресовский Н.В. Избранные труды. М.: Медицина, 1996. 500 с.

С 1929 года – руководитель отдела генетики и биофизики Института исследования мозга в Берлин-Бухе.

1936–1945 гг. – руководитель автономного отдела экспериментальной генетики, подчинявшегося непосредственно Обществу кайзера Вильгельма.

1937 год – отказ от возвращения в СССР.

В мае 1945 года после вхождения в Берлин-Бух советских войск назначен директором Института, а также бургомистром Буха.

13 сентября 1945 года после клеветнического доноса арестован и переправлен в Москву.

8 октября 1945 года – обвинен в невозвращении в СССР.

4 июля 1946 года – вынесен приговор военной коллегии на основании статьи 58-1а УК РСФСР к лишению свободы в ИТЛ сроком на 10 лет с поражением в политических правах сроком на 5 лет, с конфискацией личного имущества.

1946–1947 гг. – отбывание уголовного наказания в Карагандинском исправительно-трудовом лагере ОГПУ (НКВД), где затем его отыскивают представители советского атомного проекта и, после лечения в Москве, весной 1947 года направляют на Урал.

С мая 1947–1955 гг. – заведующий биофизическим отделом объекта 0215 (Сунгуль, Челябинская обл.).

В 1950 году – представлен на Нобелевскую премию по физиологии и медицине за работы по биофизике (молекулярной медицине).

1955–1964 гг. – заведующий отделом радиобиологии и биофизики в Институте биологии УФАИ СССР (Свердловск).

1955–1956 гг. – основал биологическую станцию «Миассово» в Ильменском государственном заповеднике на Южном Урале.

В декабре 1957 года – защита докторской диссертации в Ботаническом институте АН СССР в Ленинграде, но Всесоюзная аттестационная комиссия (ВАК) не утверждает результаты этой защиты.

4 января 1963 года – вторичная защита докторской диссертации в Институте биологии АН СССР в Свердловске.

14 октября 1964 года – утверждение ВАК в степени доктора биологических наук.

1964–1969 гг. – заведующий отделом радиобиологии и генетики в Институте медицинской радиологии АМН СССР (г.Обнинск).

1969 год – вышел на пенсию.

1969–1980 гг. – научный консультант в Институте медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР в г. Москве, читал лекции в Московском государственном университете.

28 марта 1981 года умер. Похоронен на Кончаловском кладбище г. Обнинска.

29 июня 1992 года Верховный суд Российской Федерации отменил приговор Военной коллегии и прекратил уголовное дело Н.В. Тимофеева-Ресовского за отсутствием в его действиях состава преступления.

УРАЛЬСКАЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА

Начало истории Уральской радиоэкологической школы Н.В.Тимофеева-Ресовского связано с Лабораторией «Б», которая работала с 1946 по 1955 год в поселке Сунгуль Челябинской области, для решения проблем защиты от радиации в Атомном проекте СССР. Научные работы в области основанной Н.В.Тимофеевым-Ресовским новой науки радиационной биогеоценологии оформлялись в виде засекреченных отчетов. Рассекречены они были только в 1954 году, и публиковались до середины 1960-х годов.

В 1955 году в г. Свердловске в лаборатории Н.В. Тимофеева-Ресовского и на основанной им биостанции «Миассово» в Челябинской области эти исследования были продолжены на основе созданного В.И.Вернадским общего учения о биосфере и биогеохимических процессах и разработанной В.Н.Сукачевым биогеоценологии – дисциплины, изучающей взаимосвязи между компонентами (косными и живыми) биогеоценозов как элементарных биохорологических участков современной биосферы, а также взаимодействия между разными биогеоценозами.

С биостанцией «Миассово» Н.В.Тимофеевым-Ресовским и А.А.Ляпуновым связано проведение знаменитых миассовских семинаров, на которых были восстановлены в правах генетика и кибернетика в СССР, впервые получили развитие популярные до настоящего времени школы молодых ученых.

После отъезда из г. Свердловска Н.В.Тимофеев-Ресовский создал школу радиобиологии и экспериментальной генетики в Институте медицинской радиологии АМН СССР в г. Обнинске, сделал многое и для развития генетических, биофизических и радиобиологических исследований в Армении и других советских республиках.

Н.В.Тимофеев-Ресовский руководил лабораторией биофизики и радиобиологии до 1964 года, с 1964 по 1993 год лабораторией руководил Н.В.Куликов, а с 1993 по 2023 год – А.В.Трапезников. В 1979 году была открыта Биофизическая станция в г. Заречный, Свердловской области, около Белоярской АЭС. В 1982 году создан Отдел континентальной радиоэкологии. Сотрудниками было проведено много семинаров и конференций, опубликованы монографии и сборники работ, защищены диссертации. Можно констатировать многолетнюю успешную работу Уральской радиоэкологической школы Н.В.Тимофеева-Ресовского.

В сентябре 2025 года уральские ученики Н.В.Тимофеева-Ресовского провели Всероссийскую конференцию с международным участием «Генетика. Эволюция. Радиоэкология», посвященную 125-летию со дня рождения Н.В.Тимофеева-Ресовского и 70-летию созданной им лаборатории радиационной биогеоценологии и биофизики на площадке Института экологии растений и животных УрО РАН при поддержке Института промышленной экологии УрО РАН. В юбилейной конференции приняли участие более 150 ученых из России, Азербайджана, Армении, Беларуси, Германии, Казахстана, Узбекистана, Японии.

Сотрудники, работавшие под руководством Н.В.Тимофеева-Ресовского в Лаборатории «Б» и в Институте биологии УФАН СССР, создали свои на-

учные школы. Например, по радиобиологии животных в ИЭРЖ УрО РАН (д. мед. н. Дмитрий Иванович Семенов и д.б.н. Ирина Петровна Трегубенко), по радиационной генетике в Институте медицинской радиологии АМН в г. Обнинске (д.б.н. Николай Викторович Лучник), по популяционной генетике в Москве, Ленинграде и Йошкар-Оле (д.б.н. Николай Васильевич Глотов), по медицинской генетике в Медико-генетическом научном центре РАМН в Москве (академик РАМН Владимир Ильич Иванов).

Имя великого биолога прочно вписано в летопись Уральского региона.

*Докторские диссертации, защищенные сотрудниками,
работавшими в лаборатории, основанной
Н.В. Тимофеевым-Ресовским на Урале:*

№ п/п	Тема диссертации	Ф.И.О. докторанта	Год защиты
1	Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1963
2	Молекулярные основы мутационных изменений	Н.В.Лучник	1966
3	Радиоактивные изотопы в модельных системах наземных и пресноводных биогеоценозов	Н.В. Куликов	1971
4	Количественные закономерности действия радиации на хромосомы в покоящихся семенах гороха	Л.С. Царапкин	1974
5	Радиоэкологические аспекты почвенно-растительного покрова	И.В. Молчанова	1991
6	Радиоэкологические аспекты исследования пресных водоёмов	М.Я. Чеботина	1995
7	Радиоэкология пресноводных экосистем: на примере Уральского региона	А.В. Трапезников	2001
8	Отдаленные последствия действия радиации на растения	В.Н. Позолотина	2001
9	Адаптация к экстремальным условиям среды и радиочувствительность растений : Радиоэкологические исследования	А.Н. Журавская	2001
10	Техногенные радионуклиды в почвенно-растительном покрове природных экосистем	Е.Н. Караваева	2002
11	Лихено- и бриоиндикация радиоактивного загрязнения среды	М.Г. Нифонтова	2003
12	Эволюционные аспекты хромосомной изменчивости: на примере <i>Microtinae</i>	Э.А. Гилева	2008

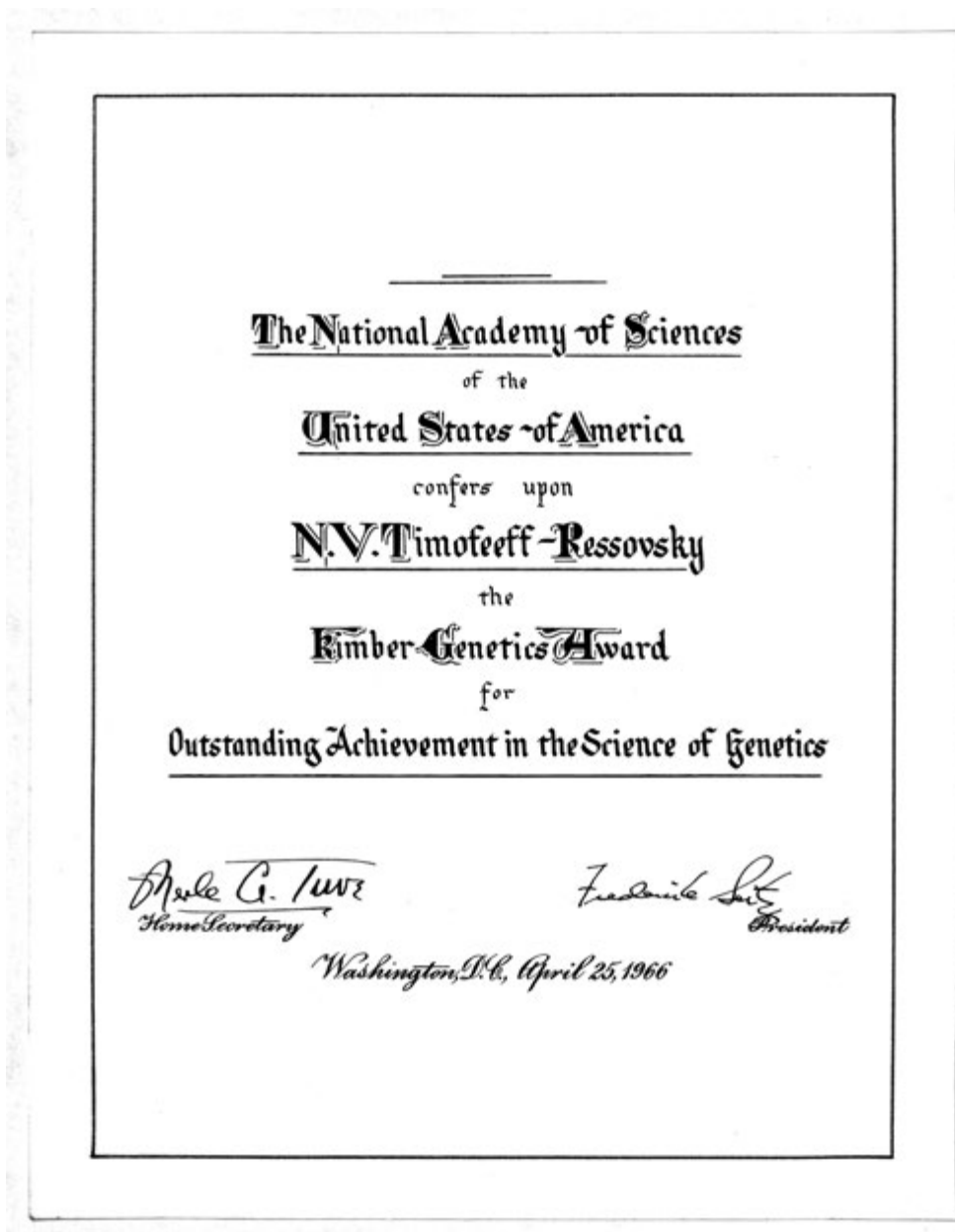
Приложение 3

**СПИСОК УЧЕНИКОВ Н.В. ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО
НА УРАЛЕ**

№ п/п	Тема диссертации	Ф.И.О.	Научный руководитель	год защиты
1	Действие различных типов ионизирующих излучений на азотфиксирующие бактерии и микрофлору почвы	Е.Н.Сокурова	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1956

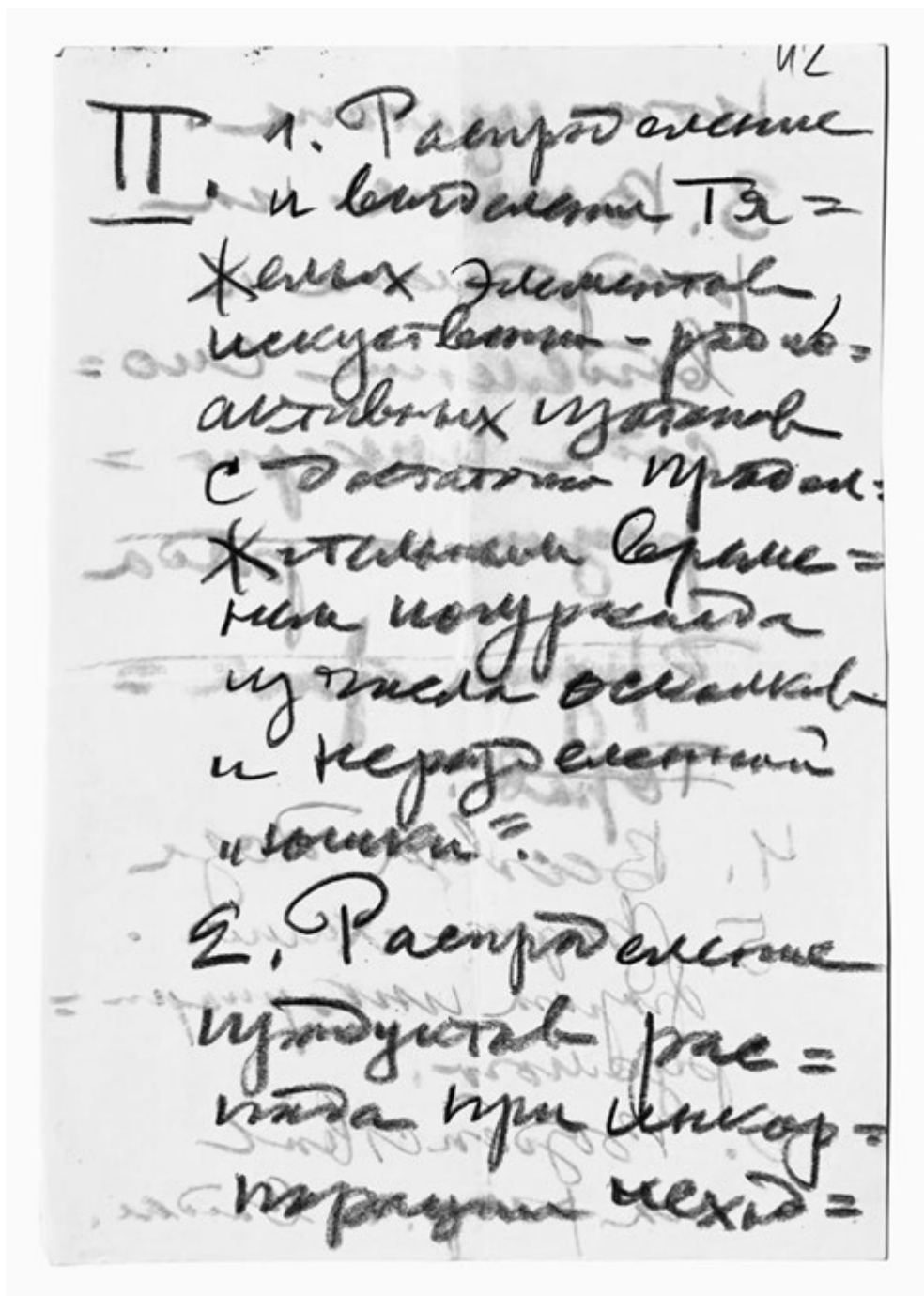
2	Действие ионизирующих излучений на рост и урожай гороха	Н.А.Порядкова	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1958
3	О действии излучателей на фитоценозы и влияние фитоценозов на перераспределение радиоизотопов в почве	Н.В.Куликов	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1961
4	Сравнительное изучение радиостойчивости различных видов и сортов культурных растений	Е.И.Преображенская	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1962
5	Роль тионовых бактерий в процессах окисления и выщелачивания медно-сульфидных руд	В.И.Иванов	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1962
6	Влияние цистеина на лучевые повреждения хромосом у растений	Л.С.Царапкин	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1962
7	Влияние полиплоидии на некоторые цитологические эффекты действия ионизирующей радиации у растений	Н.А.Изможеров	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1962
8	Распределение радиоизотопов по основным компонентам пресноводных водоёмов	Е.А.Тимофеева-Ресовская	Тр. Ин-та биологии УФАИ СССР Вып. 30(защита по монографии)	1963
9	Поведение цезия в почвах и слоистых минералах и накопление его растениями	А.А.Титлянова	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1963
10	Изучение роли растений в миграции радиоизотопов по компонентам естественных биогеоценозов и модельных систем	Л.Д.Рачков	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1963
11	О накоплении некоторых химических элементов пресноводными водорослями	Э.А.Гилева	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1964
12	Экспериментальное изучение поведения радиостронция в пресноводных и наземных биогеоценозах	Н.А.Тимофеева	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1964
13	Проникновение радиоизотопов через плацентарный и молочный барьеры из организма матери в потомство у млекопитающих	В.Г.Куликова	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1964
14	Влияние водных экстрактов из растительного материала на подвижность радиоизотопов в почве	М.Я.Чеботина	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1967
15	Сравнительное изучение поведения радиоизотопов цинка, кадмия и ртути в системе «раствор-почва-растение»	Г.И.Махонина	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1967
16	Экспериментальное изучение поведения радиоизотопов железа, натрия и церия в системе «почва-раствор-растение»	И.В.Молчанова	Н.В.Тимофеев-Ресовский	1968
17	Влияние гамма-облучения на микрофлору почвы	Г.Б.Кашкина	Н.В.Тимофеев-Ресовский, Ю.Д.Абатуров	1969

АРХИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ



Архив РАН. Фонд 1750. Опись 1. № 101 Диплом Кимберовской премии. Подлинник. 25 апреля 1966 г.

- 41
- I. 1. Сравнительное
качество световых и ультра-
фиолетовых действий регуля-
торных излучений на
элемент. биологич. .
реакции.
2. Фактор времени
3. Прямые, вто-
ростепенные и косвен-
ные действия
излучений.
4. Модельные
фотохимические
опыты.



Архив РАН. Фонд 1759. Описание 1. № 45. Вызывание рентгеновскими лучами малых мутаций, влияющих на жизнеспособность организмов, их зависимость от дозы и относительная частота. Таблицы, графики. (1950-е гг.)

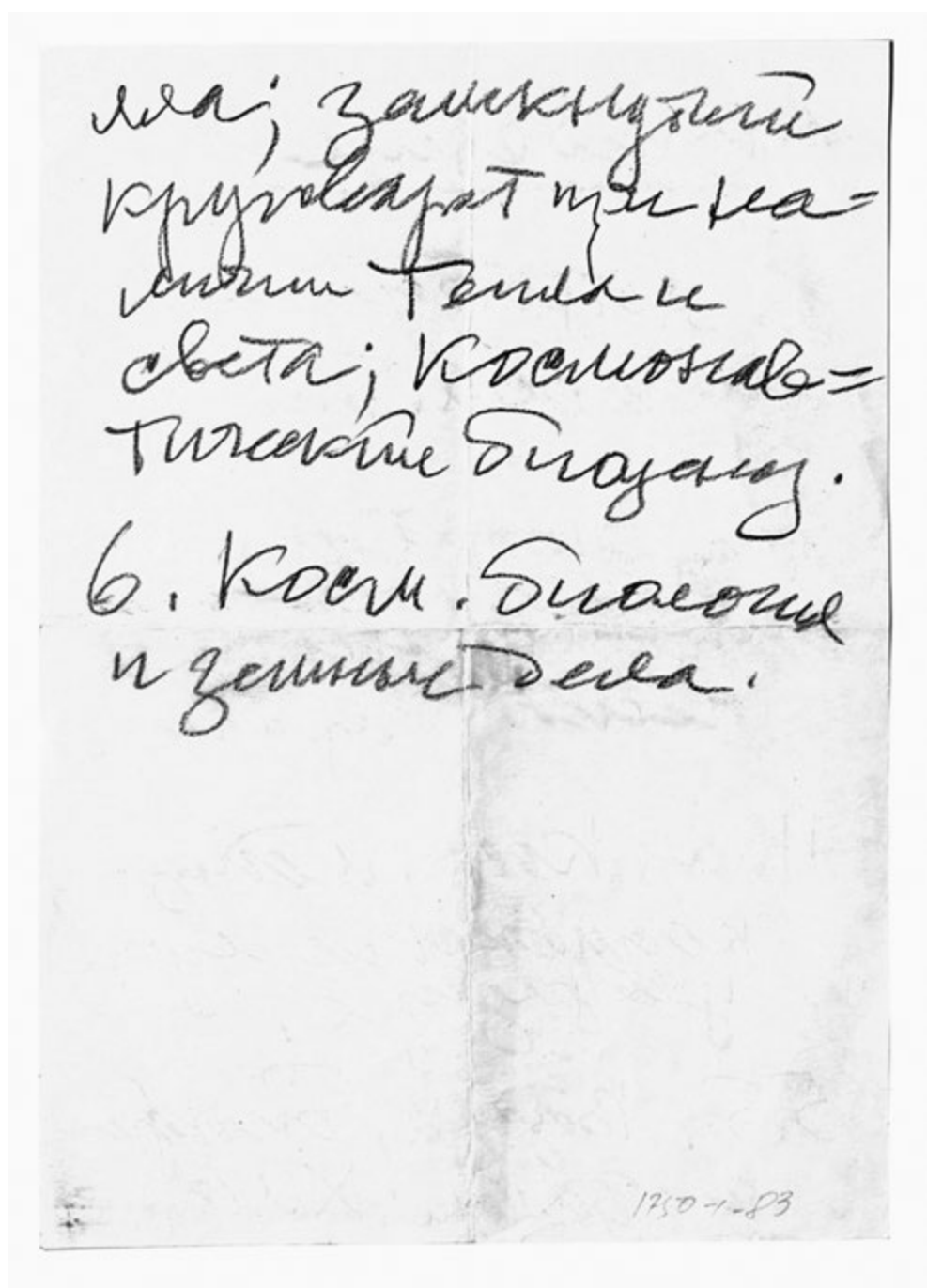
1. Введение 1

2. Астробиология
и косм. биология

3. а) Запутанность =
и б) биоценоз =
тесная = взаимосвязь

4. а) косм. медицина,
космические лучи
целительство,

5. б) Воздух; биофизика
ра Земли; ХЛОР =



Архив РАН. Фонд 1750. Описание 1. № 83. О космической биологии. План выступления в Институте медико-биологических проблем. Автограф. (1970-е гг.)

Докладная записка комиссии по проверке соблюдения особого режима и состояния охраны государственной тайны в Ильменском заповеднике, о работе лаборатории Н.В. Тимофеева-Ресовского. 13 января 1959 г.

Челябинский обком КПСС
 Отдел пропаганды и
 агитации.

№ 13	№	обкома
161	№	от
23	№	письма
288	№	дела
Партийный архив Челябинского обкома КПСС		

Материалы комиссии обкома
 КПСС о состоянии научно-иссле-
 довательской работы соблюдения
 государственной тайны и режим
 в Ильменском государственном
 заповеднике имени В.И. Ленина.

Партийный архив Челябинского обкома КПСС	
Фонд № П	288
Опись №	23
Дело №	161
Коробка №	13

Начато «15» ноября 1958
 Окончено «13» января 1959
 На 64 лист.

56 55

БЮРО ОБКОМА КПСС

ДОКЛАДНАЯ ЗАПИСКА

о состоянии режима и соблюдении государственной тайны в Ильменском государственном заповеднике имени В.И.Ленина

На основании задания секретаря обкома КПСС нами проверено состояние режима и соблюдение сохранения государственной тайны в Ильменском государственном заповеднике имени В.И.Ленина.

Проверкой установлено:

Ильменский государственный заповедник имени В.И.Ленина был основан в 1920 году декретом Совета Народных Комиссаров. Этим декретом заповедник об"являлся "Государственным минералогическим заповедником, т.е. национальным достоянием, предназначенным исключительно для выполнения научных и научно-технических задач страны".

В 1935 году постановлением ВЦИК и СНК РСФСР он был преобразован в полный государственный Ильменский заповедник с целью сохранения и изучения природных минеральных богатств, флоры и фауны Южного Урала, с общей площадью в 42 тыс.га.

В 1951 году заповедник был передан в систему Академии Наук СССР и подчинен Президиуму Уральского филиала Академии Наук СССР (УФАН), что создало благоприятные возможности для превращения заповедника в большую научно-исследовательскую базу Южного Урала.

Территория заповедника за последние годы резко сократилась, в настоящее время вместо 42 тыс.га имеется всего около 30 тыс.га.

59 56
2.

Директором Ильменского заповедника является молодой научный работник, член КПСС т. Басов Владимир Михайлович, энергичный, занимаемой должности соответствует.

Всю научно-исследовательскую работу в заповеднике ведут 20 научных работников. По своему возрасту и опыту работы — главным образом молодые ученые, еще не имеющие научного опыта, нуждающиеся в повседневной помощи, следовательно среди них не плохо бы иметь двух или трех научных работников имеющих достаточный научный и жизненный опыт.

Научно-технический состав укомплектован малоквалифицированными работниками. Это вызвано тем, что существующие оклады этого персонала до сего времени не приравнены к окладам, действующим для научно-исследовательских учреждений Академии Наук СССР.

Необходимо отметить, что текучесть среди научных и особенно научно-технических работников велика. Так, при небольшом составе коллектива в течение 1957-1958 гг. уволено по различным причинам 14 человек.

Охрану заповедника осуществляют: ст. лесничий, два лесничих и 20 человек наблюдателей. Наблюдатели находятся непосредственно на 18 кардонах, расположенных по периметру заповедника.

Для несения службы охраны, территория заповедника разбита на 19 охранных участков или обходов, которые распределены между наблюдателями. Наблюдатели вооружены винтовками иностранного образца, с пятью боевыми патронами.

Посещение территории заповедника осуществляется по пропускам установленного образца, выписка и подпись которых разрешена директору заповедника, ст. лесничему, ученому секретарю и начальнику охраны (лесничий по охране).

Пропуска выдаются на посещение заповедника: туристам, научным сотрудникам, лицам посещающим заповедник по служебным делам и т.п.

За 1958 г. выдано постоянных пропусков 94, разовых 200 и материальных пропусков 203.

58 57
3.

✓ Имеют место факты нарушения режима: В 1958 г. зарегистрировано 90 случаев нарушения режима, из них:

а) самовольная порубка леса	- 16
б) самовольное сенокошение	- 6
в) лов рыбы	- 24
г) браконьерство с оружием и другие	- 3

Все 90 случаев нарушений оформлены актами, которые переданы в судебные органы и в административные комиссии соответствующих райисполкомов для привлечения нарушителей к ответственности.

Есть случаи нарушения заповедности со стороны офицеров Чебаркульского гарнизона.

16 ноября 1958 г. на озере М.Кисегач пять офицеров ловили рыбу и на предупреждение их о запретности ловли рыбы они избили наблюдателей Данилова К.А. и Ковылёва Н.М.

По этому факту составлен материал и направлен командующему округу.

Нарушают правила заповедности колхозники колхоза "Урал" Аргаяшского района, граничащего с заповедником: - 8 апреля 1958 года группа колхозников, примерно 9-10 человек, без всякого на то разрешения ловили рыбу в реке Ильменка, 17 апреля 1958 года Кжагулов С. и Мурзахонев М. - колхозники того же колхоза нападали на наблюдателя т.Маркина М.С.

Кроме того руководителями заповедника режим заповедности соблюдается неудовлетворительно:

В южной части территории заповедника разрешен выпас скота, принадлежащего жителям станционного поселка и сотрудникам заповедника. В 1958 г. под выпас скота отведено 1100 гектар. Проводится сенокошение на заповедных лугах. В 1958 году сенокошение было произведено на площади 590 гектар. Площади сенокоса разбросаны по всей территории, что несоответствует требованиям заповедности.

На территории заповедника имеется минералогический музей, в котором экспонируются все минералы имеющиеся в

59 58
4.

полях заповедника, кроме редкоземельных, которые изъяти Миасским горлитом, однако свободный доступ экскурсантов и других лиц к копам дает возможность обнаружить наличие редкоземельных минералов.

На берегу озера Миассово расположена полевая группа биофизической лаборатории биологического института Уральского филиала Академии наук СССР.

Эта лаборатория является базой экспериментальных работ и сбора фактических материалов по воздействию радиоактивных излучений на растительные и животные организмы, а также других вопросов связанных с использованием атомной энергии в мирных целях.

Руководителем лаборатории является Тимофеев-Ресовский Николай Владимирович 1900 года рождения, довоенный изменник Родине, проживавший в Германии с 1926 года до 1945 года, а затем отбывавший наказание по ст.58-1"а" УК РСФСР. Во время пребывания за границей Тимофеев-Ресовский имел контакт с различными белоэмигрантскими антисоветскими организациями. Являлся профессором немецкой академии наук.

В составе лаборатории работают отдельные лица подобные Тимофееву-Ресовскому. Как, например, Царапкин Лев Сергеевич, 1930 года рождения, уроженец города Берлина (Германия), работает ст.лаборантом, отец которого - Царапкин Сергей Романович, также с 1926 по 1945 гг. проживал в Германии, а затем отбывал наказание 10 лет по ст.58-1а и 58 ч. II УК РСФСР, как изменник Родине.

Кашигин Иван Михайлович, репатриант, работает конюхом, поддерживает связь с Польшей.

По имеющимся сведениям Тимофеев-Ресовский различными способами стремится завоевать известность среди ученых страны, поддерживает контакт со многими научными учреждениями и учебными заведениями. По его словам на оз.Миассово, красивом природном уголке, он создает место встречи ученых и студентов, интересующихся его профилем работы.

60-59
5.

В течение последних двух лет, особенно в 1958 году, Миассово стало посещать значительное количество лиц, имеющих и не имеющих отношение к науке. Много приезжает по личному приглашению Тимофеева-Ресовского — просто отдохнуть, провести время под видом выполнения дипломных и курсовых работ, а также лица имеющие командировки из разных учебных и научных учреждений. Причем учета приезжающих на Миассово по личным делам и в служебные командировки не ведется, такие лица проживают в заповеднике по 2-3 месяца, в г. Миассе не прописываются и большинство из них не имеет разрешения от дирекции заповедника на право въезда в заповедник.

Директор заповедника т. Басов, ученый секретарь и ст. лесничий, выдающие пропуска на право посещения заповедника, в том числе и район Миассово, установленному режиму не придерживаются и учетом лиц, посещающих биофизическую лабораторию, не занимаются, поэтому туда проезжает много народа не имеющего никакого отношения к лаборатории.

Такое отношение директора заповедника к режиму на территории лаборатории создало обстановку вольности и независимости действий Тимофеева-Ресовского от органов местной власти.

В текущем году по неполным данным только в командировки на большие сроки приезжало в лабораторию 45 человек, которые не оформлялись пропиской. Кроме того, в ночь с 23 на 24 августа 1958 года проверкой соблюдения правил паспортного режима, обнаружено проживающих на Миассово 38 человек без прописки, в том числе один человек не имевший вовсе никаких документов.

Повторной проверкой соблюдения правил паспортного режима на Миассово в ноябре месяце 1958 года обнаружено из 35 проживающих там лиц, 6 человек проживает без прописки.

Следует обратить внимание директора заповедника т. Басова на то, что в заповеднике нет определенного лица отвечающего за соблюдение паспортного режима, хотя в этом есть необходимость.

6.

В августе месяце 1958 года при проверке паспортного режима на кардоне Миассово был встречен фотограф Самоквасов В.М. 1920 года рождения, работник п/я 101, житель п.Октябрьского г.Миасс.

Самоквасов в беседе заявил, что он по просьбе администрации заповедника делает снимки озер и природных ландшафтов для художественного оформления музея заповедника, что приехал сюда вторично, первый раз был 18 июля.

У Самоквасова на руках оказался список объектов подлежащих фотографированию, который записан им под диктовку научного сотрудника заповедника Жариковой.

В этот список входят:

озера:

Миассово - Няжевская и Штанная курьи, Малый Ишкуль (с хребта), Большой Ишкуль, Корматкуль, Сериткуль, Малый Ильмень, Вшивенькое, Черненькое, Бораус, Савелькуль.

Хребты:

Ильменский, Орма, Ишкульский, Чашковские горы, Косая Гора, Савельев лог, Соколинная гора.

Реки:

Долина реки Черемшанки.

Озера Вшивенькое и Черненькое, Косая гора, Савельев лог и река Черемшанка находятся в непосредственной близости объекта п/я 40. Фотографирование Штанной курьи будет производиться с Тургойского перевала, при этой съемке в объектив фотоаппарата обязательно попадет объект п/я 40.

Кроме того по заявлению Самоквасова ему предлагали сфотографировать весь Уральский Хребет, отчего он якобы отказался в связи с тем, что в объектив попадет зона п/я 29.

Случаи бесконтрольного фотографирования в заповеднике не единичны.

В начале августа 1958 года по разрешению т.Басова на Миассово находилась группа кинематографов в количестве 17 человек из Москвы, которая вела некоторые работы и киносъемки.

Производимые съемки Самоквасовым дирекцией заповедника предполагается поместить в музей, как дополнительные местные природные экспонаты.

7.

Следует отметить, что производимые различные фото-с"емки, кинос"емки, в том числе и панорамные, куда входят об"екты особоважного строительства, дирекцией заповедника допускаются бесконтрольно, без согласования на то с партийными, советскими органами и КГБ.

Имеется Ильменская туристская база ВЦСПС, которая в своей практической деятельности тесно связана с Ильменским заповедником.

Эта туристская база существует уже 10 лет. Она расположена на западном берегу Ильменского озера, в полуторах километрах от ст. Миасс, в трех километрах от заповедника. Турбаза является базой союзного значения, работает на два сезона: с января по 15 марта и с июня по 15 сентября. Путевки распределяются ВЦСПС по облпрофсоветам и ЦК профсоюзов. Срок путевок 10-12-20 дней. Возглавляет турбазу директор Ивановский М.А., 1918 года рождения, член КПСС. Штат рабочих и служащих на базе - 40 человек.

В 1957 году через турбазу посетило Ильменский заповедник 1864 туриста, из них по путевкам 1170 человек.

В 1958 году посетило 2125 человек, из них по путевкам 1447 человек.

В большинстве своем бывают туристами: рабочие, студенты, учащиеся средних школ, служащие и инженерно-технические работники.

В заповеднике для туристов имеются специальные маршруты:

маршрут - I категории на 180 км,

маршрут - II категории на 250 км.

Кроме того имеется 7 маршрутов от 12 до 16 километров. Все вышеуказанные маршруты согласованы с горлитом и аппаратом уполномоченного КГБ в г. Миассе.

В последние годы со стороны некоторых организаций вблизи заповедника и даже на его территории проводится ряд работ, ведущих не только к ликвидации заповедности, но и ставящих под угрозу существование заповедника.

63 62
8.

Предприятие п/я 40, где начальником является подполковник т. Бигула, которому Советом Министров РСФСР было разрешено строительство на площади 300 га, в настоящее время уже занято около 2000 га территории заповедника с организацией поселка и пастбищ для скота.

Челябинский облисполком вынес постановление о строительстве на территории заповедника шоссейной дороги, соединяющей г. Чебаркуль с г. Миассом, что при интенсивности движения автотранспорта на этом участке дороги, практически может привести к ликвидации заповедности на территории заповедника, расположенной к югу от проектируемой дороги.

Кроме того проектируемая дорога будет выходить в пятнадцати километрах от объекта на дорогу особоважного объекта п/я 40, что может привести к расконспирации объекта.

Необходимо отметить, что с конспирацией строящегося объекта п/я 40 дело обстоит очень плохо, текучесть рабочих, служащих и ИТР п/я 7, строящего этот объект, очень велика.

В 1957 году принято всего 224 человека, в том числе ИТР и служащих 23 человека, уволено за это время по разным причинам 207 человек из них ИТР и служащих 19 человек.

В 1958 году принято 190 человек в том числе ИТР и служащих 20 человек. Уволено 147 чел. из них ИТР и служащих 10 человек.

Кроме того с кордона Миассово в ночное время не вооруженным глазом виден электрический свет на строительстве объекта п/я 40, что также демаскирует особо важный объект.

Непосредственно около границ заповедника между пос. УралЗИС и пос. Селянкино ведется большое промышленное и жилищное строительство, что неизбежно приведет к нарушению правил заповедности на значительной части территории заповедника.

Постановление облисполкома, обязывающее заместителя начальника п/я 20 т. Полетаева возвести надежную металлическую

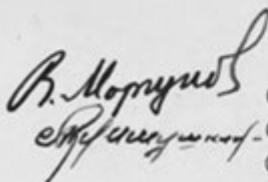
64 63
9.

изгородь на границе заповедника на всем протяжении от стан-
ционного поселка до пос.Селянкино, не выполняется.

Строительство объекта п/я 29 ведется без соблюдения
элементарных правил секретности, так как на строительную
площадку свободный доступ для всех граждан желающих быть
в этом районе.

С учетом изложенного, считаем вопрос о состоянии
режима и соблюдении государственной тайны в Ильменском
государственном заповеднике им.В.И.Ленина заслушать на
бюро обкома КПСС.

Комиссия:




(В.Моргунов)

(М.Климушкин)

(А.Палашкевич)

13/1-59 г.г.

2тм



ПРОКУРАТУРА
Российской
Федерации

29.06.92 № 13/3-1279-92
Москва

СПРАВКА О РЕАБИЛИТАЦИИ

Гр-н Тимофеев-Ресовский Николай Владимирович
 Год и место рождения 1900, г. Москва
 Место жительства до ареста г. Берлин-Бух, Германия
 Место работы и должность /род занятий/ до ареста Отдел Генетики и биофизики института мозга в г. Берлин-Бухе, руководитель
 Когда и каким органом осужден /репрессирован/ арестован 10 октября 1945 г., осужден 4 июля 1946 г. Военной коллегией Верховного суда СССР
 Квалификация содеянного и мера наказания /основная и дополнительная/ ст. 58-1 "а" УК РСФСР, 10 /десять/ лет лишения свободы.

На основании ст. 3 п. "а" и ст. 5 Закона РСФСР "О реабилитации жертв политических репрессий" от 18 октября 1991 года гр-н Тимофеев-Ресовский Николай Владимирович реабилитирован.


Помощник Генерального
Прокурора Российской Федерации *Г.Ф. Весновская* Г.Ф. Весновская

ВЫПИСКА

Протокол № 13 , 12 - марта 1955 г.
ЗАСЕДАНИЯ ПРЕЗИДИУМА
ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

Ходатайство о снятии поражения прав и судимости ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО Николая Владимировича,
 осужденного Военной коллегией Верховного Суда СССР 4 июля 1946 года по ст.58-1 "а" УК РСФСР к 10 годам лишения свободы с поражением прав на 5 лет и конфискацией лично принадлежащего ему имущества.
 Наказание отбывал с сентября 1945 года. Освобожден в октябре 1951 года.

Дело № ДП-11482

С ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО Н.В. снять поражение прав и судимости.


Секретарь Президиума
Верховного Совета СССР
(подпись)

А. Мус

2кп

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БАС
ПРОКУРАТУРАСЫ ҚҰҚЫҚТЫҚ
СТАТИСТИКА ЖӘНЕ АРНАЙЫ ЕСЕПКЕ
АЛУ ЖӨНІНДЕГІ КОМИТЕТІНІҢ
ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫ БОЙЫНША
БАСҚАРМАСЫ» МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ КОМИТЕТА ПО ПРАВОВОЙ
СТАТИСТИКЕ И СПЕЦИАЛЬНОМУ УЧЕТАМ
ГЕНЕРАЛЬНОЙ ПРОКУРАТУРЫ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПО КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ»

100012, Карагандинская область, Карагандинский район,
Казыбек Би атындағы ауданы, Жалбыл көшесі, 97
Тел.: 8(7112) 56-40-90. БСК КХМРКЗ2А

100012, Карагандинская область, г.Караганда,
район имени Казыбек Би, улица Жалбыл, 97
Тел.: 8(7112) 56-40-90. БСК КХМРКЗ2А

01.09.2017 № 2017-04954

Тереньеву А.А.

Ваше обращение о предоставлении архивных сведений в отношении Тимофеева-Ресовского Николая Владимировича, 1900 г.р., рассмотрено.

Сообщаю, что архивными сведениями Управления Комитета по правовой статистике и специальным учетам Генеральной прокуратуры Республики Казахстан по Карагандинской области подтверждается факт отбывания наказания на территории Карагандинской области Тимофеева-Ресовского Николая Владимировича, 1900 г.р.

Тимофеев-Ресовский Николай Владимирович, 1900 г.р., уроженец г.Москвы, образование – высшее, по национальности – русский, местожительство г.Берлин (Германия) (так в документе).

В/коллекцией Верховного суда СССР осужден 04 июля 1946 года к 10 годам лишения свободы с п/п 5 лет (так в документе).

Начало срока 08 октября 1945 года, конец срока 08 октября 1955 года.

15 августа 1946 года прибыл из г.Петропавловск в п.Карабасс Карагандинской области (так в документе).

29 ноября 1946 года убыл в Бутырскую тюрьму г.Москвы (так в документе).

Другими сведениями в отношении вышеуказанного лица архив управления сведениями не располагает. Личное дело на осужденного в архиве управления не значится.

В соответствии со ст.34 Закона РК «О прокуратуре» в случае несогласия с данным ответом, Вы вправе обжаловать принятое решение в Комитет по правовой статистике и специальным учетам Генеральной прокуратуры РК, либо в суд.

Заместитель начальника Управления
старший советник юстиции

Е.Нильдибаев

исп. Байсунаков К.А.
тел. 8(7112) 56-93-83

0047374

Официальный ответ о пребывании Н.В.Тимофеева-Ресовского в Карлаге

ЛД № 326033 Карлаг мгд форма № 2
 Арх. № _____ (наименование лагеря, УИТЛК-ОИТК НКВД)

1. Фамилия Тимофеев-Ресовский
 2. Имя и отчество Николай Владимирович
 3. Год и место рождения 1900 г. Москва

4. Соц. происхождение из служащих
 5. Национальность русский иностранство серб.
 6. Образование вышее
 7. Бывшая партийность _____
 8. Место жительства г. Берлин-Бухе (Германия)
 9. Профессия _____
 10. Специальность Инженер-механик
г. 1940-45. Лаг. 2-й ст. 2-й ст.
НКВД, ССР.

12. Следственный (за кем числится) _____
 13. Кассационный суд 1946 г. ССР
 14. Кем осужден Указ. Верховн. суда
 15. Когда осужден 11-46 срок 10 лет
 16. Начало срока 8/2-45 Конеч срок 8/2-55
 17. Изменение срока _____
 Новый конеч срок 8/2-46
 18. Когда и откуда прибыл 13. 8. 46. из Берлина
 Заполняя _____
 (должность и фамилия)

19. Где находится

Наименование лагпосаждения	Дата прибытия	Наименование лагподразделения	Дата прибытия
<u>Каравас</u>	<u>15. 8. 46</u>	<u>29 км 46</u>	
<u>Самарка</u>	<u>18. 11. 46</u>	<u>37 км 46</u>	
<u>Каравас 2</u>	<u>20. 11. 46</u>	<u>17 км</u>	

20. Когда, куда убыл и основание г. Москва
Москва Бухе
туда 9-го из УИТК
УИТК
 (название, М. З., адрес)
Москва Бухе
туда 9-го из УИТК
УИТК

Справка о пребывании Н.В.Тимофеева-Ресовского в Карлаге

С О Н Е Т

К СЕМИДЕСЯТИЛЕТИЮ НИКОЛАЯ ВЛАДИМИРОВИЧА ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО

Миллимикрон уже не мера,
 Когда вдоль биополимера
 Скользит *дукавин* электрон -
 Источник всех мутаций он.

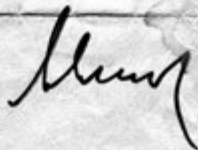
Зато весной и в листопаде
 Считать возможно без очков
 В кустах, у пня и на ограде
 Толпы расцветенных жуков.

Вода кочует по планете,
 Мороз и зной ей вслед *придут...*
Нотальи водоросли эти
 Гранита толщи *про*грызут.

Повсюду тьма царила в свете,
 Все светом озарил твой труд!

А.А.Ляпунов.
 Новосибирск, 17 сентября 1970 г.

Огас 23.18. IX. 70



П Р И К А З

по институту Медико-Биологических проблем
Министерства Здравоохранения СССР

14 сентября 1970 г.

№ 354/л

гор. Москва

По личному составу:

7 сентября 1970 года исполнилось 70 лет со дня рождения старшему научному сотруднику, доктору биологических наук, профессору ТИМОФЕЕВУ-РЕСОВСКОМУ Николаю Владимировичу.

Николай Владимирович является крупным специалистом в области общей биологии, генетики и радиобиологии.

Он вложил много труда и энергии по внедрению современных идей и методов в практику научных исследований.


Николай Владимирович проявляет много инициативы и усилий по улучшению организации научно-исследовательских работ.

Поздравляю Николая Владимировича ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО со знаменательной датой, желаю доброго здоровья, счастья и новых успехов в работе.

За плодотворную научно-исследовательскую работу и в связи с семидесятилетием объявляю ТИМОФЕЕВУ-РЕСОВСКОМУ Николаю Владимировичу БЛАГОДАРНОСТЬ.



ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА
ЧЛЕН КОРРЕСПОНДЕНТ АН СССР


О.Г. Газенко.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Алексахин Р.М. У истоков отечественной радиоэкологии (о научном творчестве и наследии Н.В.Тимофеева-Ресовского и В.М.Клечковского) / Биосфера и человечество: Материалы конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Н.В.Тимофеева-Ресовского. Обнинск, 20-21.09.2000. С. 11-19.

Аннетт Фогт Ученые из институтов кайзера Вильгельма от А до Я. / 2-й доб. Версия. Архив по истории Общества Макса Планка, Берлин, 2008.

Бабков В.В., Саканян Е.С. Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. 1900-1981. / Отв.ред. акад. Б.С.Соколов. М.: Памятники исторической мысли, 2002. 672 с.

Богачев К.П. Сподвижники // Судьба героев Берлинского подполья. «Молодой коммунар» от 11 ноября 1988 года (орган Тульского областного комитета ВЛКСМ).

Варшавский С.Н. Воспоминания и мысли о Н.В.Тимофееве-Ресовском // Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. М.: Наука, 1993. С.100-112.

Вонсовский С.В. Супруги Тимофеевы-Ресовские / Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. - М.: Наука, 1993. - С. 269-274.

Воронцов Н.Н. / Разноликий Тимофеев-Ресовский // Природа. 1995, №10. С. 90-105.

Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. К 70-летию Н.В. Тимофеева-Ресовского // Бюллетень Московского О-ва Исп. Природы, Отд. Биологии, Т. LXXV (5), 1970. С. 144-158.

Воробьев Е.З. Земля, до востребования. М., 1973. 718 с.

Горбушин Н.Г. Научное общество «Биосфера и Человечество» им. Н.В.Тимофеева-Ресовского // Биосфера и человечество: Материалы конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Н.В.Тимофеева-Ресовского. Обнинск, 20-21 сентября, 2000. С. 79-84

Гранин Д.А. Зубр: Повесть. М.: Известия, 1987. 240 с.

Гранин Д.А. Берлинский комитет. Статья / Точка опоры: Статьи. Беседы. Портреты / Д. Гранин. – М., 1989. С. 72-79.

Добразова Д.А., Вараксина Е.Н., Куликов С.Н. Психологический анализ рисунков героя антифашиста Дмитрия Тимофеева-Ресовского / Материалы IV Международной (74-й Всероссийской) научно-практической конференции молодых ученых и студентов. УГМУ. Екатеринбург. 2019. С. 142-145.

Добразова Д. А., Куликов С.Н. История Кимберовской премии за выдающийся вклад в генетику: создатели и вдохновители // Эко-потенциал. 2018. № 4 (24). С. 164-174.

Ермолаев А.И. «Роль Сьюэла Райта в создании популяционной генетики» // «Историко-биологические исследования» (2012) — т. 4, № 2. С. 61-95.

Емельянов Б.М., Гаврильченко В.С. Лаборатория “Б”. Сунгульский феномен. Снежинск: Издательство РФЯЦ-ВНИИТФ. 2000. 440 с.

Иванов В.И. Добрый гений (К 100-летию со дня рождения Е.А.Тимофеевой-Ресовской) //Природа. № 10. 1998. С. 88-96.

Капица С.П. Семинар в Институте физпроблем им. П.Л.Капицы АН СССР / Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. - М.: Наука, 1993. С. 300-302.

Кудряшов Ю. Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения) - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 448 с.

Куликов Н.В., Молчанова И.В. Континентальная радиоэкология (почвенные и пресноводные экосистемы). - М.: Наука, 1975. 184 с.

Куликов Н.В., Молчанова И.В., Караваева Е.Н. Н.В. Тимофеев-Ресовский и биогеоэкологические идеи в разработке проблем континентальной радиоэкологии // Биологический журнал Армении. 1989. № 9-10. С. 795-800.

Куликов С.Н. В гостях у Тимофеевых-Ресовских: Документально-поэтический сборник. – Екатеринбург, 2022. 326 с.

Куликова В.Г. О Тимофеевых-Ресовских с любовью и благодарностью / Н.В.Тимофеев-Ресовский на Урале. Воспоминания / сост. В.Куликова. - 2-е изд. - Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 2000. С. 63-71.

Лаффит Жан Живые борются / М., 1948. – 292 с.

Любовь и защита: приношение Елене Саканян / М., 2006. 279 с.

Литовский В.В. Естественно - историческое описание исследований окружающей среды на Урале: Монография. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 476 с.

Медведев Ж.А. Опасная профессия. - М.: Время, 2019. 704 с.

Медведев Ж.А. Атомный ГУЛАГ // Урал, 1994. №12. С. 192-206.

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. М.: Наука, 1993. 395 с.

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский (1900– 1981) / сост. Г.М. Тихомирова; авт. вступ. ст. С.Н. Куликов, А.Т. Мокроносов, Н.А. Ляпунова, М. Равевский. – Москва : ИНИОН РАН, 2025. – 228 с. – (Материалы к биобиблиографии ученых : биологические науки : генетика ; вып. 10).

Новоселов В.Н., Толстикова В.С. Атомный след на Урале. Челябинск: Рифей, 1997. 240 с.

Паншин И.Б. В Берлин-Бухе в 1943-1945 гг. // Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. М.: Наука, 1993. С.112-155.

Проблемы радиационной биогеоэкологии. Труды Ин-та биологии Уральского филиала АН СССР. Вып. 45. Свердловск. 1965. 136 с.

Радиационная цитогенетика и эволюция. Труды Ин-та биологии УФАИ СССР. Вып. 44. / Посвящается памяти Н.К. Кольцова и С.С. Четверикова. Свердловск. 1965. 96 с.

Ромпе Р. Среди берлинских физиков // Природа, 1995, №12. С. 93-97.

Романов Г.Н. Н.В.Тимофеев-Ресовский и радиоэкология. К 100-летию со дня рождения известного русского ученого // Проблемы радиоэкологии и пограничных дисциплин. Сб. науч. трудов. Заречный, 2001. Вып.4. С. 12-36

Сборник работ Лаборатории биофизики. I. Труды Ин-та биологии Уральского филиала АН СССР. Вып. 9. Свердловск. 1957. 292 с.

Сборник работ Лаборатории биофизики. II. Труды Ин-та биологии Уральского филиала АН СССР. Вып. 12. Москва. Изд-во АН СССР. 1960. 278 с.

Сборник работ Лаборатории биофизики. III. Труды Ин-та биологии Уральского филиала АН СССР. Вып. 13. Свердловск. 1960. 86 с.

Сборник работ Лаборатории биофизики. IV. Труды Ин-та биологии Уральского филиала АН СССР. Вып. 22. Свердловск. 1962. 92 с.

Сунгульская конференция. Труды и материалы. Снежинск: Издательство РФЯЦ-ВНИИТФ, 2001. 368 с.

Тимофеев-Ресовский Н.В. Некоторые проблемы радиационной биогеоэкологии // Доклад по опубликованным работам, представленным для защиты учёной степени доктора биологических наук. Свердловск. 1962. 53 с.

Тимофеев-Ресовский Н.В. Применение излучений и излучателей в экс-

периментальной биогеоценологии // Ботанический журнал. 1957. Т.42. №2. С.161-194.

Н.В.Тимофеев-Ресовский на Урале. Воспоминания” /Сост. В.Куликова. Екатеринбург: Изд-во “Екатеринбург”. 1998. 160 с.

Тимофеева-Ресовская Е.А. Распределение радиоизотопов по основным компонентам пресноводных водоемов / Труды Института биологии УФАН СССР. Свердловск, 1963. Вып. 39. 78 с.

Тимофеев-Ресовский Н.В. Избранные труды /Под ред. Акад. О.Г. Газенко и акад. РАМН В.И.Иванова. М.: Медицина. 1996. 480 с.

Тимофеев-Ресовский Н.В. Истории, рассказанные им самим. С письмами, фотографиями и документами. М.: “Согласие”, 2000. 880 с.

Тимофеев-Ресовский Н.В. О возможном действии повышенного фона ионизирующих излучений на генетический состав популяции человека. // Тр. Ин-та биологии УФАН. Вып.22. Свердловск, С. 77-91.

Тимофеев-Ресовский Н.В. Воспоминания” М.: Прогресс, “Пангея”, 1995. 384 с.

Тимофеев-Ресовский Н.В. Избранные труды. / Памятники отечественной науки. XX век. М.: Наука, 2009. 511 с.

Фельдман Г.Э. Джон Бэрдон Сандерсон Холдейн. Изд. «Наука», Москва, 1976. 216 с.

Шноль С.Э. Герои и злодеи российской науки. М.: КРОН-ПРЕСС, 1977. 474 с.

Kulikov N.V., Molchanova I.V. Continental Radioecology (Soil and Freshwater Ecosystems). - М.: Nauka Publishers, 1982. 174 p.

Nehrlich Andreas Der Tip mit der Maus. Ehemaliger Schuler des Franzosischen Gymnasiums Geehrt / Apropos. – 05.05.2003. – S. 38-39

Nikolaus Riehl “Zehn Jahre im goldenen Kafig. Erlednisse beim aufbau der sowjetischen uran – industrie: Dr/ Riederer-Verlag GmbH, Stuttgart Alle Rechte vorbehalten, 1988, 154 s.

Timofeeff-Ressovsky N.W., Zimmer K.G. Biophysik. Das Trefferprinzip in der Biologie. Leipzig.,1947. SS. 1-317.

Winkler Rose-Luise, Nikishanova Tamara I.: Leibniz Online, Jg. 2015, Nr. 17. – Dimitri Timoféeff Ressovsky, genannt Foma – V. 21. S. 1-21.

What is Life? - The Physical Aspect of the Living Cell» Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1944. (По материалам лекций, прочитанных в Тринити-колледже, г. Дублин, в феврале 1943 г.) Здесь цитируется по книге «Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки». Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002. 92 с.

Приложение 6

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ:

Dunn L.C. William Ernest Castle. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://nap.nationalacademies.org/resource/biomems/wcastle.pdf>

Carlson E.A. Hermann Joseph Muller. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.nationalacademies.org/read/12776/chapter/12>

Alfred Henry Sturtevant // Biographical Memoirs: V.73 (1998). [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://whyevolutionistrue.com/2017/01/24/alfred-sturtevant-a-hero-of-genetics/>

Theodosius Dobzhansky. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.britannica.com/biography/Theodosius-Dobzhansky>

Tracy Morton Sonneborn // Biographical Memoirs: V.69 (1996). [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://nap.nationalacademies.org/resource/biomems/tsonneborn.pdf>).

Horowitz N.H. George Wells Beadle. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.britannica.com/biography/George-Wells-Beadle>

Bentley Glass Milislav Demerec. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Демерец,_Милицлав

Курт Штерн. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://scientists.en-academic.com/1322/Stern_%2C_Curt

Max Delbrück. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.britannica.com/biography/Max-Delbruck> Alfred D. Hershey Biographical. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://old.bigenc.ru/biology/text/4664672>

Барбара Мак-Клинтон. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://www.cellbiol.ru/book/biografii/barbara_makklintok

Терентьев А.А. Лагерная история Дмитрия Тимофеева-Ресовского. Режим доступа: URL: <http://ipaattravel.ru/foma.htm> https://www.biblioatom.ru/persons/timofeev-resovskiy_nikolay_vladimirovich/

Титлянова А.А. Рассыпанные страницы. Часть 1./ Страницы из желтой тетради. Опубликовано: <https://modernproblems.org.ru/memo/210-titlanova1.html?showall=1>

Н. В. Тимофеев-Ресовский. Библиографический указатель. 1925-2016 гг. / составители: И. В. Братцева, М. Е. Гребенников; ред. Е. В. Антонова; Институт экологии растений и животных УрО РАН. – Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 2025. – 94 с. – URL: https://ipae.uran.ru/sites/default/files/publications/ipae/1565_2025_NVTimofeevResovskiy.pdf

Электронный архив научных публикаций УрО РАН
https://ipae.uran.ru/publications_pdf

15. Сборники Лаборатории биофизики Института биологии УФАН СССР
<https://ipae.uran.ru/node/1270>

16. Публикации Н. В. Тимофеева-Ресовского с 1947 года
<https://ipae.uran.ru/memorial/n.v.timofeev-resovskiy/publications>

17. Тимофеев-Ресовский Николай Владимирович – мемориальная страница
<https://ipae.uran.ru/memorial/n.v.timofeev-resovskiy>

18. Публикации о Н.В. Тимофееве-Ресовском
https://ipae.uran.ru/library/publications_pdf/about_Timofeev-Resovsky

19. Публикации Н.В. Тимофеева-Ресовского до 1946 года
https://ipae.uran.ru/library/publications_pdf/Timofeev-Resovsky_1946

БИБЛИОГРАФИЯ

У публикаций, размещенных на сайте Института экологии растений и животных УрО РАН, перед библиографическим описанием указан номер в Электронном архиве научных публикаций ИЭРиЖ УрО РАН. Под этим номером карточка с библиографическим описанием каждой публикации и присоединенным(и) файлом(ами) размещена в разделах: Публикации Н.В.Тимофеева-Ресовского до 1946 года https://ipae.uran.ru/library/publications_pdf/Timofeev-Resovsky_1946 и «Публикации Н.В.Тимофеева-Ресовского с 1947 г.» <https://ipae.uran.ru/memorial/n.v.timofeev-resovskiy/publications>.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ Н.В.ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО ВО ВРЕМЯ ЕГО РАБОТЫ НА УРАЛЕ 1956–1965 гг.¹

1956

5138. Биофизическая интерпретация действия слабых доз ионизирующих излучений на живые организмы / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Тезисы секционных докладов Всесоюзной конференции по медицинской радиологии. Секция экспериментальной радиологии / редкол.: А. В. Лебединский (отв. ред.) [и др.]. – М.: Медгиз, 1956. – С. 25–26.

5070. Биофизическая интерпретация явлений радиостимуляции растений / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Биофизика. – 1956. – Т. 1, вып. 7. – С. 616–627.

То же: Избранные труды / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 2009. – С. 343–356.

5013. О радиостимуляции растений / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. А. Порядкова // Ботанический журнал. – 1956. – Т. 41, № 11. – С. 1620–1623.

5019. Совещание по проблеме радиостимуляции растений: [26–29 марта 1956 г. Лаб. Биофизики УФАН СССР, г. Свердловск] / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Ботанический журнал. – 1956. – Т. 41, № 6. – С. 933–934.

1957

5151. Биофизическая интерпретация действия слабых доз ионизирующих излучений на живые организмы / Н. В. Тимофеев-Ресовский //

¹ Во время работы Н.В.Тимофеева-Ресовского в Лаборатории «Б» (1947–1955) секретные научные отчеты (всего 365 отчетов сотрудников) в полном виде никогда не были опубликованы.

Труды Всесоюзной конференции по медицинской радиологии. Вопросы гигиены и дозиметрии / под ред. А. А. Летавета. – М.: Медгиз, 1957. – С. 99–106.

908-202. Влияние излучателей на биомассу и структуру наземных, почвенных и пресноводных биоценозов / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. А. Порядкова, Е. Н. Сокурова, Е. А. Тимофеева-Ресовская // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1957. – Вып. 9: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 1. – С. 202–251. – (Работы по экспериментальной биогеоценологии. 1).

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 334–391.

908-107. Влияние чужеродных сывороток, некоторых гормонов и предварительного облучения на эффект последующего облучения мышей / В. Г. Куликова, Н. В. Лучник, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Е. А. Тимофеева-Ресовская // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1957. – Вып. 9: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 1. – С. 107–128. – (Лучевые поражения и воздействия на них. 3).

5036. Необходима выработка общего языка между математиками, физиками, химиками и биологами / Н. В. Тимофеев-Ресовский, А. А. Ляпунов // Техника – молодежи. – 1957. – № 6. – С. 11.

908-129. О действии слабых доз ионизирующих излучений на рост и развитие растений / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. А. Порядкова, Н. М. Макаров, Е. И. Преображенская // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1957. – Вып. 9: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 1. – С. 129–201. – (К проблеме радиостимуляции растений. 1).

908-057. О классификации возможных путей воздействия на общий эффект облучения / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Лучник // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1957. – Вып. 9: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 1. – С. 57–69. – (Лучевые поражения и воздействия на них. 1.).

908-003. Предисловие / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1957. – Вып. 9: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 1. – С. 3.

5015. Применение излучений и излучателей в экспериментальной биогеоценологии / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Ботанический журнал. – 1957. – Т. 42, № 2. – С. 161–194.

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 300–334.

То же: Н. В. Тимофеев-Ресовский: биосферные раздумья / А. Н. Тюрюканов, В. М. Федоров. – М., 1996. – С. 110–122.

Радиостимуляция растений и ее возможная теоретическая интерпретация / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Лучник // Тезисы докладов на Всесоюзной научно-технической конференции по применению радиоактивных и стабильных изотопов и излучений в народном хозяйстве и науке / отв. ред.: В. М. Зезюлинский [и др.]. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – [Ч.] 1: Биология, медицина и сельское хозяйство. – С. 53–54.

Consfatuire in problema stimularii plantelor ou radiati / N. W. Timofeeff-Ressovsky // *Analele romino-sovietice, Biologie.* – 1957. – Vol. 11, no. 2. – P. 141–143.

1958

5018. Микроэволюция: элементарные явления, материал и факторы микроэволюционного процесса / Н. В. Тимофеев-Ресовский // *Ботанический журнал.* – 1958. – Т. 43, № 3. – С. 317–336.

То же: Избранные труды / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 2009. – С. 284–305.

5008. О накоплении пресноводными организмами химических элементов из водных растворов. 2. О коэффициентах накопления различных изотопов прудовиком *Limnaea stagnalis* L. / Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. В. Тимофеев-Ресовский // *Бюллетень МОИП.* – 1958. – Т. 63, вып. 5. – С. 123–131.

1221-135. Памяти Дугласа Эдварда Ли (1910–1947) / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Лучник // *Бюллетень Уральского отделения МОИП.* – 1958. – Вып. 1. – С. 135–138.

5006. Радиационная стимуляция растений и ее возможная теоретическая интерпретация / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Лучник // *Радиобиология: труды Всесоюзной научно-технической конференции по применению радиоактивных и стабильных изотопов и излучений в народном хозяйстве и науке (4–12 апр. 1957 г.)* / редкол.: А. М. Кузин (отв. ред.) [и др.]. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – С. 258–266.

Strahlungen und Strahlengellen in der experimentellen Biogeozenologie / N. W. Timoféeff-Ressovsky // *Sowjetwissenschaft: Naturwissenschaftliche Beitrage.* – 1958. – Bd. 4. – S. 361–399.

5125. The role of radioactive isotopes in solving the problems of hydrobiology / V. I. Zhadin, S. I. Kuznetsov, N. V. Timofeyev-Resovsky // *Proceedings of the 2nd United Nations International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, held in Geneva, 1–13 Sept. 1958.* – Geneva, 1958. – Vol. 27. – P. 200–223.

То же: Радиоактивные изотопы в решении проблем гидробиологии / В. И. Жадин, С. И. Кузнецов, Н. В. Тимофеев-Ресовский // *Труды Второй Международной конференции по мирному использованию атомной энергии, Женева, 1958.* – М., 1959. – [Т. 6]. – С. 335–346.

1959

1222-099. Видообразование и цепи подвидов настоящих чаек группы серебристая–хохотунья–клуша / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Е. Штреземан // *Труды Уральского отделения МОИП.* – 1959. – Вып. 2. – С. 99–115.

То же: *Artentstehung in geographischen Formenkreisen. I. Der Formenkreis *Larus argentatus*–*cachinnans*–*fuscus** / E. Stresemann, N. W. Timoféeff-Ressovsky // *Biologisches Zentralblatt.* – 1947. – Bd. 66, H. 3/4. – S. 57–76.

То же: Избранные труды / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 2009. – С. 324–342.

5004. О накоплении пресноводными организмами химических элементов из водных растворов. 3. О коэффициентах накопления различных радиоизотопов тремя видами водных растений / Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. А. Тимофеева, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Бюллетень МОИП. – 1959. – Т. 64, вып. 5. – С. 117–131.

1222-163. О предельно-допустимых нормах радиоактивного загрязнения воды и воздуха. 1. Методика расчета и результаты определения предельно-допустимых содержаний радиоактивных загрязнений в воде по экспериментальным данным распределительных опытов / Н. В. Горбатюк, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды Уральского отделения МОИП. – 1959. – Вып. 2. – С. 163–181.

1222-182. О предельно-допустимых нормах радиоактивного загрязнения воды и воздуха. 2. Методика расчета и результаты определения предельно-допустимых норм содержания радиоактивных загрязнений в воде по данным токсикологических опытов и нормы радиоактивного загрязнения воздуха / Н. В. Горбатюк, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды Уральского отделения МОИП. – 1959. – Вып. 2. – С. 182–194.

1072-005. О принципах классификации биохорологических единиц / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Материалы по классификации растительности Урала: тезисы докладов на совещании (окт. 1959 г.) / отв. ред. П. Л. Горчаковский. – Свердловск: УФАН СССР, 1959. – С. 5–8.

5127. О статистичности и принципе усилителя в биологии / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Р. Р. Ромпе // Проблемы кибернетики / подред. А. А. Ляпунова. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1959. – Вып. 2. – С. 213–227.

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 154–172.

То же: Избранные труды / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 2009. – С. 402–417.

5080. Радиоактивные изотопы в решении проблем гидробиологии / В. И. Жадин, С. И. Кузнецов, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды Второй Международной конференции по мирному использованию атомной энергии, Женева, 1958: доклады советских ученых / под общ. ред. А. И. Алиханова [и др.]; Объединенные Нации. – М.: Атомиздат, 1959. – [Т. 6]: Доклады советских ученых: получение и применение изотопов / под общ. ред. Г. В. Курдюмова, И. И. Новикова. – С. 335–346.

То же: The role of radioactive isotopes in solving the problems of hydrobiology / V. J. Zhadin, Kuznetsov, N. V. Timofeyev-Resovsky // Proceedings of the 2nd United Nations International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, held in Geneva, 1–13 Sept. 1958. – Geneva, 1958. – Vol. 27. – P. 200–223.

5026. Распределение излучателей в водоемах / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Е. А. Тимофеева-Ресовская; отв. за вып. В. С. Гвоздев. – Пермь, 1959. – 21 с. – (Совещание по вопросам эксплуатации Камского водохранилища). – Отд. вып.

То же: Избранные труды / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 2009. – С. 357–373.

5141. Nikolaj Vladimirovič Timoféeff-Ressovsky: Autobiographie / N. V. Timoféeff-Ressovsky // Nova Acta Leopoldina (Halle). Neue Folge. – 1959. – Bd. 21, no. 143. – S. 301–302.

Microevolutia, fenomenele elementare, materialele si factorii procesului de microevolutia / N. W. Timofeef-Ressovsky // Analele romino-sovietice. Biologie. – 1959. – Vol. 13, no. 1. – P. 102–121.

1960

5051. Заключительное слово / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Проблемы филогении и филогенеза: хроника Пятого совещания по филогении растений Всесоюзного ботанического общества в марте [3–8] 1958 г. / сост. М. М. Ильин; отв. ред. В. Н. Васильев. – Л., 1960. – С. 11–14.

5025. Коэффициенты накопления пресноводными организмами радиоактивных изотопов 16 различных элементов и влияние комплекса ЭДТА на некоторые из них / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Е. А. Тимофеева-Ресовская, Г. А. Милютина, А. Б. Гецова // Доклады АН СССР. – 1960. – Т. 132, № 5. – С. 1191–1194.

5023. О влиянии этилендиаминтетраацетата (ЭДТА) на коэффициенты накопления различных радиоактивных изотопов из водного раствора пресноводными растениями / Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Доклады АН СССР. – 1960. – Т. 130, № 1. – С. 210–213.

5024. О влиянии этилендиаминтетраацетата на накопление различных радиоизотопов из водного раствора пиявками и комарами / А. Б. Гецова, Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Доклады АН СССР. – 1960. – Т. 130, № 2. – С. 440–442.

5001. О коэффициентах накопления радиоизотопов стронция, рутения, цезия и церия пресноводными организмами / Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. В. Тимофеев-Ресовский, А. Б. Гецова, Э. А. Гилева, Г. В. Жарова, Г. М. Куликова, Г. А. Милютина // Зоологический журнал. – 1960. – Т. 39, вып. 10. – С. 1449–1453.

5087. О механизмах авторепродукции элементарных клеточных структур. 1. Из истории вопроса / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Цитология. – 1960. – Т. 2, № 1. – С. 45–56.

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 172–186.

911-035. О почвенно-биологической дезактивации воды / Е. А. Тимофеева-Ресовская, Б. М. Агафонов, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил, Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 13: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.]. 3. – С. 35–48.

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 391–407.

5154. О принципе попаданий, эффективном объеме и миграции энергии в радиобиологических опытах / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Первичные механизмы биологического действия ионизирующих излучений: симпозиум по проблеме: (тезисы докладов и выступлений), 30 мая–1 июня 1960 г. / Моск. о-во испытателей природы; ред. Г. Н. Эдельман. – М., 1960. – С. 36.

Труды симпозиума см.: Труды МОИП. – 1963. – Т. 7. – С. 162–173.

5005. Обратимость цитогенетических повреждений, вызванных радиацией / Н. В. Лучник, Н. А. Изможеров, Н. А. Порядкова, Л. С. Царапкин, Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 16 с. – (Совещание по вопросу «Влияние малых доз ядерных излучений на живой организм»; по проблеме «Основные закономерности действия радиации на биологические объекты»; вып. 15).

5012. Опыт экспериментального исследования распределения радиоизотопов в естественных биоценозах / Г. И. Махонина, И. В. Молчанова, Е. Н. Субботина, Н. В. Тимофеев-Ресовский, А. А. Титлянова, А. Н. Тюрюканов // Доклады АН СССР. – 1960. – Т. 133, № 2. – С. 484–487.

910-003. Предисловие / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 12: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 2: Проблемы биофизики. – С. 3.

910-159. Проблема радиостимуляции растений. 6. Опыты по облучению семян гороха и пшеницы рентгеновскими и γ -лучами на разных стадиях замачивания и прорастания / Н. А. Порядкова, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Лучник // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 12: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 2: Проблемы биофизики. – С. 159–188.

911-073. Развитие и современное состояние радиационной генетики / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 13: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 3. – С. 73–86.

910-189. Распределение рассеянных элементов по компонентам водоемов. 1. Некоторые общие соображения / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 12: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 2: Проблемы биофизики. – С. 189–193.

910-194. Распределение рассеянных элементов по компонентам водоемов. 2. Почвенно-биологическая дезактивация воды в прудах-отстойниках / Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 12: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 2: Проблемы биофизики. – С. 194–223.

910-238. Распределение рассеянных элементов по компонентам водоемов. 4. Опыт по распределению стронция, рутения, цезия, церия и неразделенного раствора осколков урана в сериях бачков / Б. М. Агафонов, Т. И. Долгих, М. И. Савченко, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 12: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 2: Проблемы биофизики. – С. 238–277.

911-005. Цитологические и биофизические основы радиостимуляции растений / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Лучник // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 13: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 3. – С. 5–17.

То же: Bazele citologica si biofizice ale radiostimularii plantelor / N. W. Timofeeff-Ressovsky, N. V. Lucinik // Acțiunea radiațiilor ionizante asupra organismului animal și vegetal traduceri din literatura sovietică de

specialitate. – București, 1961. – P. 149–165. – (Biblioteca anelelor romîno-sovietice. Ser. Agrobiologie; no. 63).

1961

5002. О коэффициентах накопления некоторых рассеянных элементов из водных растворов накипным лишайником / Е. Н. Субботина, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Ботанический журнал. – 1961. – Т. 46, № 2. – С. 212–221.

924-023. О некоторых принципах классификации биохорологических единиц / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1961. – Вып. 27: Вопросы классификации растительности. – С. 23–28.

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 187–193.

То же: Н. В. Тимофеев-Ресовский: биосферные раздумья / А. Н. Тюрюканов, В. М. Федоров. – М., 1996. – С. 237–243.

5128. О путях эволюции генотипа / Р. Л. Берг, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Проблемы кибернетики / под ред. А. А. Ляпунова. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1961. – Вып. 5. – С. 183–197.

То же: Генетика и эволюция: избранные труды / Р. Л. Берг. – Новосибирск, 1993. – С. 6–25.

5009. О специфических накопителях отдельных радиоизотопов среды пресноводных организмов / Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Э. А. Гилева // Доклады АН СССР. – 1961. – Т. 140, № 6. – С. 1437–1440.

5027. Опыты по получению малых радиомутаций и по радиационной селекции у дрозофилы / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Межвузовская конференция по экспериментальной генетике (31 янв.–5 февр. 1961 г.): тезисы докладов / Ленингр. Гос. ун-т. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1961. – Ч. 1. – С. 162.

5007. Распределение стронция-90 и цезия-137 по компонентам биогеоценоза / Г. И. Махонина, Н. В. Тимофеев-Ресовский, А. А. Титлянова, А. Н. Тюрюканов // Доклады АН СССР. – 1961. – Т. 140, № 5. – С. 1209–1212.

То же: Избранные труды / А. Н. Тюрюканов. – М., 2001. – С. 42–46.

Bazele citologica si biofizice ale radiostimularii plantelor / N. W. Timofeeff-Ressovsky, N. V. Lucinik // Acțiunea radiațiilor ionizante asupra organismului animal și vegetal traducerii din literatura sovietică de specialitate. – București, 1961. – P. 149–165. – (Biblioteca anelelor romîno-sovietice. Ser. Agrobiologie; no. 63).

То же: Цитологические и биофизические основы радиостимуляции растений / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Лучник // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1960. – Вып. 13: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 3. – С. 5–17.

1962

5014. Влияние различной биомассы водных растений на концентрирование микроколичеств цезия и стронция в слабопроточных бачках /

А. Л. Агре, А. П. Райко, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Бюллетень МОИП. Отд. биологический. – 1962. – Т. 67, вып. 5. – С. 120–127.

5010. Возможная связь радиоустойчивости с филогенетической системой у культурных растений / Е. И. Преображенская, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Доклады АН СССР. – 1962. – Т. 143, № 5. – С. 1219–1222.

* Изучение миграции ^{60}Co в экспериментальных фитоценозах / Л. Д. Рачков, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Доклады АН Таджикской ССР. – 1962. – Т 5, № 4.

316. Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии: доклад по опубликованным работам, представленных для защиты ученой степени доктора биологических наук / Н. В. Тимофеев-Ресовский; АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – Свердловск, 1962. – 53 с.

То же: Проблемы кибернетики / под ред. А. А. Ляпунова. – М., 1964. – Вып. 12. – С. 201–231.

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 416–454.

То же: Н. В. Тимофеев-Ресовский: биосферные раздумья / А. Н. Тюрюканов, В. М. Федоров. – М., 1996. – С. 123–129.

919-077. О возможном действии повышенного фона ионизирующих излучений на генетический состав популяций человека / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1962. – Вып. 22: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 4: Радиоактивные загрязнения биосферы и меры борьбы с ними. – С. 77–91.

То же: Н. В. Тимофеев-Ресовский: биосферные раздумья / А. Н. Тюрюканов, В. М. Федоров. – М., 1996. – С. 151–165.

919-031. О действии излучателей на фитоценозы и влияние последних на миграцию и перераспределение радиоизотопов в почве / Н. В. Куликов, Н. А. Порядкова, С. В. Агафонова, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1962. – Вып. 22: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 4: Радиоактивные загрязнения биосферы и меры борьбы с ними. – С. 31–47.

5011. О корреляции между прорастанием и выживанием различных видов культурных растений после облучения семян разными дозами γ -лучей ^{60}Co / Е. И. Преображенская, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Доклады АН СССР. – 1962. – Т. 143, № 2. – С. 448–451.

5126. О механизме восстановления радиационных поражений на клеточном уровне / Н. В. Лучник, Н. А. Порядкова, Л. С. Царапкин, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Восстановление радиационных поражений: тезисы докладов на конференции, 29–31 мая 1962 г. / М-во здравоохранения СССР. – М., 1962. – С. 3–4.

919-007. О радиоактивных загрязнениях биосферы и о мерах борьбы с этими загрязнениями / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1962. – Вып. 22: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 4: Радиоактивные загрязнения биосферы и меры борьбы с ними. – С. 7–16.

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 407–416.

То же: Н. В. Тимофеев-Ресовский: биосферные раздумья / А. Н. Тюрюканов, В. М. Федоров. – М., 1996. – С. 129–138.

919-049. О судьбе радиоизотопов в водоемах / Е. А. Тимофеева-Ресовская, Б. М. Агафонов, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1962. – Вып. 22: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 4: Радиоактивные загрязнения биосферы и меры борьбы с ними. – С. 49–67.

То же: Н. В. Тимофеев-Ресовский: биосферные раздумья / А. Н. Тюрюканов, В. М. Федоров. – М., 1996. – С. 138–150.

919-005. Предисловие / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1962. – Вып. 22: Сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 4: Радиоактивные загрязнения биосферы и меры борьбы с ними. – С. 5.

1963

5030. О принципе попадания в радиобиологии / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды МОИП. – 1963. – Т. 7: Первичные механизмы биологического действия ионизирующих излучений: [труды симпозиума, 30 мая–2 июня 1960 г.] / отв. ред. В. И. Корогодина [и др.]. – С. 162–173.

5022. Распределение Sr90, Ru106 по основным органам сосны / Г. И. Махонина, П. И. Юшков, М. Я. Волкова, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Доклады АН СССР. – 1963. Т. – 151, № 6. – С. 1456–1457.

1964

5017. Влияние хронического облучения на гамма-поле на биомассу пресноводного водорослевого перифитона / Э. А. Гилева, Н. А. Тимофеева, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Доклады АН СССР. – 1964. – Т. 156, № 2. – С. 455–456.

5104. Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Проблемы кибернетики / под ред. А. А. Ляпунова. – М.: Наука, 1964. – Вып. 12. – С. 201–231.

То же: Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии: доклад по опубликованным работам, представленных для защиты ученой степени доктора биологических наук / Н. В. Тимофеев-Ресовский; АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – Свердловск, 1962. – 53 с.

То же: Избранные труды. Генетика. Эволюция. Биосфера / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – М., 1996. – С. 416–454.

То же: Н. В. Тимофеев-Ресовский: биосферные раздумья / А. Н. Тюрюканов, В. М. Федоров. – М., 1996. – С. 123–129.

5034. О механизме восстановления радиационных поражений на клеточном уровне / Н. В. Лучник, Н. А. Порядкова, Л. С. Царапкин, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Восстановительные процессы при радиационных поражениях: сборник статей [по материалам конференции 29–31 мая 1962 г. «Восстановление радиационных поражений»] / под. ред.: Н. А. Краевского, А. В. Лебединского. – М.: Атомиздат, 1964. – С. 5–14.

581-134. О полиморфизме / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Вопросы внутривидовой изменчивости наземных позвоночных животных и ми-

кромэволюции: тезисы докладов (Свердловск, 28–31 янв. 1964 г.) / отв. ред. С. С. Шварц. – Свердловск, 1964. – С. 134–135.

5020. Самоочищение воды в слабопроточных водоемах от цезия-137 при разных скоростях протока и объемах воды и концентраций в ней цезия / А. Л. Агре, И. В. Молчанова, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Бюллетень МОИП. Отд. биологический. – 1964. – Т. 69, вып. 3. – С. 20–24.

1965

5021. Влияние однократного γ -облучения Со60 на рост культур хлореллы / Э. А. Гилева, Н. А. Тимофеева, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Радиобиология. – 1965. – Т. 5, № 5. – С. 732–734.

938-065. Возникновение малых мутаций относительной жизнеспособности и селекция генов-модификаторов в результате рентгеновского облучения дрозофилы / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1965. – Вып. 44: Радиационная цитогенетика и эволюция: сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 5. – С. 65–78.

938-011. К теории вида / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1965. – Вып. 44: Радиационная цитогенетика и эволюция: сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 5. – С. 11–25.

939-047. О влиянии этилендиаминтетраацетата (ЭДТА) на коэффициенты накопления различных радиоизотопов из водного раствора пресноводными гидробионтами / Е. А. Тимофеева-Ресовская, А. Б. Гецова, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1965. – Вып. 45: Проблемы радиационной безопасности. – С. 47–61.

5078. О Менделе / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Бюллетень МОИП. Отд. биологический. – 1965. – Т. 70, вып. 4. – С. 4–21.

938-005. О микро- и макрофилогении у половых перекрестнооплодотворяющихся организмов / Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1965. – Вып. 44: Радиационная цитогенетика и эволюция: сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 5. – С. 5–9.

939-033. О накоплении цезия пресноводными растениями / В. И. Иванов, Е. А. Тимофеева-Ресовская, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1965. – Вып. 45: Проблемы радиационной безопасности. – С. 33–40.

939-127. О передаче радиостронция самками крыс детенышам / В. Г. Куликова, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1965. – Вып. 45: Проблемы радиационной безопасности. – С. 127–136.

5148. О равновесном генотипическом состоянии и полиморфизме в популяциях / Ю. М. Свирижев, Н. В. Тимофеев-Ресовский // Тезисы докладов I научной сессии / Ин-т мед. Радиологии АМН СССР; отв. ред. М. М. Попов. – Обнинск, 1965. – С. 9–10.

939-121. Распределение Fe59, Со60, Zn65, Sr90, Ru106, Cs137, Се144 по компонентам биогеоценоза / Г. И. Махонина, И. В. Молчанова,

Е. Н. Субботина, Н. В. Тимофеев-Ресовский, А. А. Титлянова, А. Н. Тюрюканов, М. Я. Чеботина // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1965. – Вып. 45: Проблемы радиационной биогеоценологии. – С. 121–125.

938-027. Экспериментально-систематический анализ географической изменчивости и формообразования у *Epilachna chrysomelina* F. (Coleoptera, Coccinellidae) / Н. В. Тимофеев-Ресовский, Е. А. Тимофеева-Ресовская, К. Циммерманн // Труды / АН СССР, Урал. фил., Ин-т биологии. – 1965. – Вып. 44: Радиационная цитогенетика и эволюция: сборник работ лаборатории биофизики. [Ч.] 5. – С. 27–63.

1551-046. Поведение радиоактивных изотопов в системе почва-раствор / Н. В. Тимофеев-Ресовский, А. А. Титлянова, Н. А. Тимофеева, Г. И. Махонина, И. В. Молчанова, М. Я. Чеботина // Радиоактивность почв и методы ее определения / редкол.: И. Н. Антипов-Каратаев (отв. ред.) [и др.]. – М.: Наука, 1966. – С. 46–80. – (Гл. 2: Поведение радиоактивных изотопов в почвах).

ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

авт. – автор
акад. – академик
Бк – беккерель
бот. – ботанический
бюлл. – бюллетень
в т.ч. – в том числе
в. – век
вв. – века
вопр. – вопросы
вып. – выпуск
г. – год
г – грамм
гг. – годы
г. – город
гл. – глава
геогр. – географический
геол. – геологический
д. – дом
диссерт. – диссертация
д.и.н. – доктор исторических наук
др. – другой
журн. – журнал
изв. – известия
изд. – издание
изд-во – издательство
ед.хр. – единица хранения
зав. – заведующий
зам. – заместитель
кв. – квартира
к.и.н. – кандидат исторических наук
кг – килограмм
Ки – кюри
Кл – кулон
км – километр
конф. – конференция
л. – лист
л – литр
лаб. – лаборатория
м – метр
мг – миллиграмм
мкКи – микрокюри

мл – миллилитр
млн – миллион
млрд – миллиард
МэВ – мегаэлектронвольт
нКи – нанокюри
н/в – настоящее время
обл. – область
отд. – отделение
пос. – поселок
п. – поселок
п/я – почтовый ящик
проф. – профессор
р. – река
ред. – редакция
рис. – рисунок
род. – родился
руб. – рубль
с. – село
сб. – сборник
сер. – серия
см. – смотри
см –сантиметр
сов. – советский
соц. – социалистический
сост. – составитель
сс. – страницы
т. – том
т.д. – так далее
т.е. – то есть
т.п. – тому подобное
т.ч. – том числе
тр. – труды
тех. – технический
тыс. – тысяч
ул. – улица
урал. – уральский
ч. – часть
чел. – человек
чл. – корр. – член-корреспондент
шт. – штук
экз. – экземпляр
эксп. – экспериментальный

СПИСОК АББРЕВИАТУР

- АМН – Академия медицинских наук
АН СССР – Академия наук Союза Советских Социалистических Республик
АЭС – Атомная электростанция
БИ – Биологический институт
БФС – Биофизическая станция
ВНИИЖП – Всероссийский научно-исследовательский институт животного сырья и пушнины
ВИНИТИ РАН – Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук
ВНИОРХ – Всесоюзный научно-исследовательский институт озёрного и речного рыбного хозяйства
ВАК – Всесоюзная (Высшая) аттестационная комиссия
ВКП(б) – Всесоюзная коммунистическая партия (большевиков)
ВОВ – Великая Отечественная война
ГДР – Германская Демократическая Республика
ГПУ – Государственное политическое управление
ГУЛАГ – Главное управление лагерей
ДАН СССР – научный журнал «Доклады Академии наук СССР»
ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота
ЗИН АН СССР – Зоологический институт Академии наук СССР
ИИиА УрО РАН – Институт истории и археологии Уральского отделения Российской академии наук
ИФМ УрО АН СССР – Институт физики металлов Уральского отделения Академии наук СССР
ИФМ УрО РАН – Институт физики металлов имени М.Н.Михеева Уральского отделения Российской академии наук
ИЭРЖ УрО РАН – Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук
КЕПС – Комиссия по изучению Естественных Производительных Сил
КПД – коэффициент полезного действия ЛГУ – Ленинградский государственный университет
КПСС – Коммунистическая партия Советского Союза
МВД – Министерство внутренних дел
МГБ – Министерство Государственной Безопасности
МГУ – Московский государственный университет

- НКВД – Народный комиссариат внутренних дел
НКГБ – Народный комиссариат государственной безопасности
НОРМ – Национальной организации русской молодежи
Обком – областной комитет
ОГАЧО – Объединенный государственный архив Челябинской области
- ОКР – Отдел континентальной радиоэкологии
ОНИС – Опытная научно-исследовательская станция
РАМН – Российская академия медицинских наук
РНК – рибонуклеиновая кислота
РФЯЦ-ВНИИТФ – Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е. И. Забабахина
СИЧ – счетчик излучения человека
СВАГ – Советская Военная Администрация в Германии
СМ СССР – Совет Министров СССР
СМЕРШ – смерть шпионам
СССР – Союз Советских Социалистических Республик
США – Соединенные Штаты Америки
УГМУ – Уральский государственный медицинский университет
УрГУ – Уральский государственный университет
УГТУ-УПИ – Уральский государственный технический университет-Уральский политехнический институт
УКМ – угол Комсомольской-Малышева
УК РСФСР – Уголовный кодекс Российской Советской Федеративной Социалистической Республики
УНЦ УрО РАН – Уральский научный центр Уральского отделения Российской академии наук
УОЛЕ – Уральское общество любителей естествознания МОИП
УрО РАН – Уральское отделение Российской академии наук
УрФУ – Уральский федеральный университет имени первого Президента РФ Б.Н.Ельцина
УФ АН СССР
ФИБ-1 – Филиал №1 Института биофизики
ФИБ-4 – Филиал №4 Института биофизики
ФРГ – Федеративная Республика Германия
ЦЗЛ – Центральная заводская лаборатория
ЧССР – Чехословацкая Социалистическая Республика
ЮНЕСКО – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (специализированное учреждение ООН, осуществляющее международное сотрудничество в сфере образования, науки и культуры)
- ЭВМ – электронная вычислительная машина
ЭДТА – этилендиаминтетраацетат

АВТОРЫ:

Куликов Сергей Николаевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека Уральского государственного медицинского университета



Литовский Владимир Васильевич – доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Института экономики Уральского отделения РАН



Кузнецов Виктор Николаевич, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Института истории и археологии УрО РАН



Гудин Сергей Анатольевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник отдела теоретической физики Института физики металлов имени М.Н.Михеева УрО РАН



Братцева Ирина Владимировна, главный библиограф, библиотека Института экологии растений и животных УрО РАН



Гребенников Максим Евгеньевич, старший инженер, лаборатория эволюционной экологии Институт экологии растений и животных УрО РАН

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. «Места и главы жизни» (автор С.Н.Куликов).....	5
Глава 2. Научный вклад «Зубра» на Урале (автор В.В.Литовский)	24
Глава 3. Избранные статьи и выступления Н.В.Тимофеева-Ресовского	76
Глава 4. Воспоминания уральских ученых.....	160
Глава 5. Семья Тимофеевых-Ресовских (авторы С.Н.Куликов, В.В.Литовский, А.А.Терентьев).....	235
Глава 6. Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский и физики (автор С.А.Гудин)	278
Глава 7. Признание и признательность (авторы С.Н.Куликов, Д.А.Доброва).....	322

Приложение

Основные даты жизни и научной деятельности Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского.....	337
Уральская радиоэкологическая школа.....	339
Список учеников Н.В.Тимофеева-Ресовского на Урале	336
Архивные документы	342
Список литературы.....	362
Библиография (авторы И.В.Братцева, М.Е.Гребенников).....	366
Основные сокращения.....	377
Список аббревиатур	379

*Авторы выражают благодарность за помощь в создании книги
В.Н.Ананийчуку, Д.Е.Рыбникову, В.Б.Литвинову, Б.М.Емельянову;
авторам фотографий А.А.Терентьеву, Е.Б.Рохачевич, Н.А.Ляпуновой,
Ю.Горшковой; также благодарим и признательны всем авторам воспоминаний
о Н.В.Тимофееве-Ресовском на Урале.*

*Особую благодарность авторы выражают первому заместителю
генерального директора Государственной корпорации «Росатом» О.Н.Шубину,
советнику первого заместителя генерального директора
Государственной корпорации «Росатом» С.А.Воронову,
генеральному директору Автономной некоммерческой организации
«Информационный центр атомной отрасли» С.В.Горлову, П.С.Чекмарёву,
принявшим непосредственное участие в издании этого
книжного проекта.*

В книге использованы фотографии из личного архива С.Н.Куликова

Научное издание

*Куликов С.Н., Литовский В.В., Кузнецов В.Н., Гудин С.А.,
Братцева И.В., Гребенников М.Е.*

НИКОЛАЙ ТИМОФЕЕВ-РЕСОВСКИЙ: УРАЛЬСКАЯ ЧАСТЬ ПУТИ В НАУКЕ

Рекомендовано к печати Объединенным ученым советом по гуманитарным наукам УрО РАН, Ученым советом Института истории и археологии УрО РАН и Советом отделения Российского исторического общества в Свердловской области

Редактор:
Т.Е.Богина

Корректор:
Е.Б.Рохачевич

Художественное оформление:
Т.Е.Богина

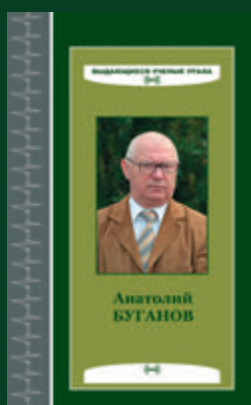
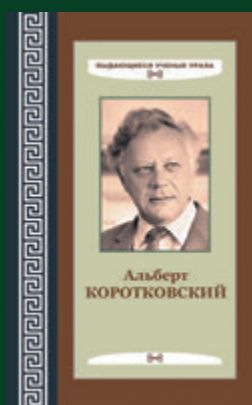
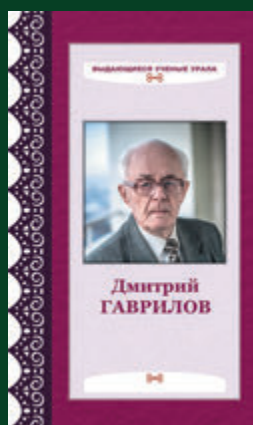
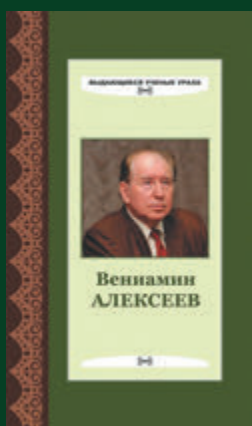
Технический редактор:
Я.С.Недвиг

Дизайн обложки:
Т.Е.Богина

Подписано в печать 15.12.2025. Формат 70x108 1/16.
Печ. л. 32,55. Уч.-изд. 29,76. Тираж 300 экз.

Банк культурной информации
620100, г. Екатеринбург, п/о 100, а/я 51.
E-mail: ukbkin@gmail.com

Отпечатано в соответствии
с предоставленным оригинал-макетом
в ОАО «Уральский рабочий»:
620990, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 13.



ISBN 978-5-908059-14-5



ISBN 978-5-7691-2605-5

