

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ
им. С. И. ВАВИЛОВА

на правах рукописи

БЕЛОЗЕРОВ Олег Петрович

СТАНОВЛЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
В СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ:
М. М. ЗАВАДОВСКИЙ И ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА

07.00.10 – история науки и техники

Диссертация на соискание ученой степени
доктора биологических наук

МОСКВА
2019

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Предыстория: становление М. М. Завадовского как ученого и поиск им собственной исследовательской ниши	19
1.1. Семья, детство и отрочество М. М. Завадовского	19
1.2. Завадовский-студент: формирование первых научных интересов	27
1.3. Поиск М. М. Завадовским собственного пути в науке: от физико-химической биологии к изучению индивидуального развития	39
1.4. Экспедиция М. М. Завадовского в Асканию-Нова: в водовороте Гражданской войны	61
1.5. Конец белого Крыма. Подготовка М. М. Завадовским возвращения в Москву	66
Глава 2. Становление и институционализация динамики развития организма как научной дисциплины	72
2.1. Возвращение М. М. Завадовского в Москву. Формирование институционального фундамента динамики развития организма: Московский зоологический сад и его Лаборатория экспериментальной биологии	72
2.2. Эндокринологические работы М. М. Завадовского 1919–1921 гг. и становление динамики развития организма как научной программы	89
2.3. Формирование научной школы М. М. Завадовского и особенности ее функционирования в годы «культурной революции»	126
Глава 3. Восприятие динамики развития советским биологическим сообществом и ее место в концептуальном контексте.....	151
биологии 1920–1940-х гг.	151
3.1. Восприятие динамики развития советским биологическим сообществом	151

3.2. Динамика развития как «физиологическая» программа изучения индивидуального развития.....	169
3.3. Динамика развития как синтетическая программа изучения индивидуального развития.....	180
Глава 4. «От биологии к биотехнии»: эволюция динамики развития организма как научной программы и работы М. М. Завадовского по искусственному многоплодию сельскохозяйственных животных	185
4.1. Смена институционального контекста и эволюция исследовательских интересов М. М. Завадовского в начале 1930-х гг. Новые акценты в развитии динамики развития организма	185
4.2. Состояние репродуктивной эндокринологии к началу 1930-х гг.	203
4.3. Разработка метода экспериментального многоплодия	207
4.4. Проверка метода искусственного многоплодия практикой	212
4.5. Отношение к методу искусственного многоплодия: скепсис научных работников против энтузиазма практиков.....	218
Глава 5. Закат динамики развития организма	237
5.1. Августовская сессия ВАСХНИЛ 1948 г. и ее последствия для М. М. Завадовского и динамики развития организма	237
5.2. Последние годы жизни М. М. Завадовского: возвращение в науку	240
Заключение	245
Список сокращений	250
Список использованных источников и литературы	251
Приложение 1. Метрическое свидетельство М. М. Завадовского	301
Приложение 2. Основные даты жизни и деятельности М. М. Завадовского....	303

Введение

Актуальность темы исследования. Проблема установления закономерностей и причин индивидуального развития организмов является одной из основных проблем биологии. В наши дни исследования по этой тематике дисциплинарно оформлены в виде биологии развития, уже добившейся в решении упомянутых задач значительных успехов. Очень плодотворным оказался синтез подходов биологии развития с подходами других ключевых направлений биологии – генетики и науки об эволюции, – который породил такие направления, как генетика развития и эволюционная биология развития.

В этой связи безусловный интерес представляет история исследований индивидуального развития организмов: подобно многим другим научным направлениям, в этой области существуют свои «вечные» идеи, которые не теряют актуальности, лишь получая новое звучание на каждом новом этапе развития научного знания, и знакомство с историей вопроса способно оказать большую помощь современным исследователям. Все это особенно справедливо для истории научного направления, известного под названием динамики развития организма, которая является предметом настоящей диссертации. Круг задач, которые ставил перед динамикой развития ее создатель, один из ведущих советских биологов первой половины XX в. Михаил Михайлович Завадовский (1891–1957), претерпел определенную эволюцию во времени: если во второй половине 1920-х гг. цель динамики развития виделась им в синтезе механики развития, генетики и учения об эволюции в одну свержнауку (такая точка зрения выражена, например, в книге-манифесте 1931 г.¹), то с первой половины 1930-х гг. Завадовский, говоря о задачах динамики развития, делает акцент на причинном изучении развития живого организма с момента рождения и до

¹ Завадовский М. М. Динамика развития организма. М.: Медгиз, 1931. 475 с.

смерти, т. е. изучении факторов, действующих в ходе индивидуального развития, с упором на использовании полученных знаний для хозяйственных нужд. Практически полная неисследованность истории динамики развития создает искаженную картину формирования и эволюции биологии развития в СССР. История последней в немногочисленных работах по данной теме в силу ряда объективных и субъективных причин обычно выводится из деятельности группы ученых, которые были приверженцами механики развития – научной программы исследования индивидуального развития, предложенной В. Ру в 90-х гг. XIX в. Это в первую очередь Д. П. Филатов, а также Л. В. Полежаев, Н. А. Мануйлова, В. В. Попов, Т. А. Детлаф, Г. В. Лопашов, Г. А. Шмидт, И. И. Шмальгаузен, Б. И. Балинский, Н. И. Драгомиров и др. В этом ракурсе единственным истоком биологии развития в СССР предстает механика развития, что не соответствует действительности. Такое положение дел нельзя признать удовлетворительным, и тщательное изучение истории динамики развития организма с целью написания более объективной истории советской биологии развития является, таким образом, актуальной историко-научной задачей.

Изучение истории динамики развития также представляет большой интерес в науковедческом аспекте. В силу ряда особенностей история этого направления может быть удобным модельным объектом для изучения процесса возникновения и развития научных дисциплин. Обычно последние складываются стихийно в течение длительного времени усилиями многих людей, так что бывает трудно проследить факторы, влияющие на их развитие. Динамика развития – это в некотором роде «авторский проект» одного человека, Завадовского, ее хронологические рамки узки, начало и конец ее существования довольно четко очерчены, и когнитивные и социальные факторы, повлиявшие на ее развитие, могут быть достаточно четко прослежены и проанализированы. Таким образом, изучение истории динамики развития может пролить свет на важные аспекты функционирования научных дисциплин.

Степень разработанности темы. Число работ, имеющих отношение к истории динамики развития, относительно невелико. В первую очередь это литература о жизни и научной деятельности ее создателя М. М. Завадовского. Существуют несколько некрологов, опубликованных после смерти ученого ², и юбилейных материалов биографического характера, вышедших к годовщинам со дня его рождения ³. В 1980 г. вышла статья, рассказывающая о вкладе Завадовского в развитие паразитологии ⁴. В 1986 г. появились материалы по биобиблиографии Завадовского ⁵, содержащие основные даты его жизни и деятельности, списки его работ и материалов о нем и алфавитный указатель изданий, в которых печатался Завадовский. В 1990 г. были изданы «Избранные

² Академик М. М. Завадовский (1891–1957) // Вестник сельскохозяйственной науки. 1957. № 5. С. 158; *Мацкевич В., Лобанов П., Брежнев Д., Скрябин К., Якушкин И., Синягин И., Ростовцев Н., Бурлаков Н. и др.* Академик М. М. Завадовский // Каракулеводство и звероводство. 1957. № 3. С. 64; *Бляхер Л. Я., Детлаф Т. А., Кабак Я. М., Крушинский Л. В., Кудряшов Б. А.* Михаил Михайлович Завадовский // Бюллетень МОИП. Отд. биологический. 1957. Т. 62. Вып. 4. С. 105–109.

³ *Леонидова А.* Памяти крупного ученого-биолога академика М. М. Завадовского // Животноводство. 1967. № 9. С. 75–78; *Падучева А. Л.* Дорогой исканий // Овцеводство. 1967. № 6. С. 6–9; *Эрнст Л. К., Клинский Ю. Д., Падучева А. Л., Самохвалова Г. В.* Основатель зоотехнической эндокринологии. К 90-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ Михаила Михайловича Завадовского // Вестник сельскохозяйственной науки. 1981. № 10. С. 138–139; *Крушинский Л. В.* Биография М. М. Завадовского (1891–1957) // Механизмы гормональных регуляций и роль обратных связей в явлениях развития и гомеостаза / Отв. ред. М. С. Мицкевич. М.: Наука, 1981. С. 5–16; *Детлаф Т. А., Саченко-Завадовская М. М.* Михаил Михайлович Завадовский (к 100-летию со дня рождения) // Онтогенез. 1991. Т. 22. № 4. С. 431–435; *Иванникова Н. М.* М. М. Завадовский. К 110-летию со дня рождения // Биология. Еженедельная газета объединения педагогических изданий «Первое сентября». 8–15 июля 2001 г. № 26. С. 14.

⁴ *Ошмарин А. П.* Гельминтологические исследования М. М. Завадовского // Паразитология. 1980. Т. 14. № 3. С. 282–287.

⁵ Михаил Михайлович Завадовский (1891–1957) / Сост. И. В. Боровских. М.: ЦНСХБ ВАСХНИЛ, 1986. 30 с.

труды» Завадовского ⁶, в которых, наряду с собственно трудами ученого, содержатся краткая биографическая справка о нем, хронология его жизни и список его работ. Годом позже увидел свет один из наиболее ценных источников о жизни и деятельности Завадовского – его мемуары «Страницы жизни» ⁷. Кроме истории, рассказанной самим ученым, здесь имеется «Послесловие», написанное Н. Н. Воронцовым, в котором тот касается истории появления книги, анализирует жизненный путь Завадовского и делится своими личными впечатлениями от общения с ним в студенческие годы. В 2003 г. были опубликованы воспоминания дочери ученого М. М. Завадовской-Саченко, в которых приводятся биографические сведения о Завадовском ⁸. В последующие годы появилась лишь краткая биографическая сводка о Завадовском, повторяющая уже известную информацию о нем ⁹.

Истории динамики развития организма в этих работах места практически не нашлось, самое большее, чего она удостоивалась, – это очень краткого упоминания. Так, в биографии Завадовского, написанной Л. В. Крушинским, отмечается, что «с именем М. М. связано создание у нас в стране экспериментального направления в биологии, посвященного причинному изучению закономерностей индивидуального развития, в особенности в постэмбриональный период (динамика развития). Он не только пропагандировал значение причинного изучения онтогенеза, внес в него большой личный вклад, но и создал школу учеников, которые разрабатывали разные аспекты динамики развития. После организации им в стенах Московского университета кафедры динамики развития началась

⁶ Завадовский М. М. Избранные труды. М.: Агропромиздат, 1990. 383 с.

⁷ Завадовский М. М. Страницы жизни. М.: Изд-во МГУ, 1991. 336 с.

⁸ Завадовская-Саченко М. М. Мой отец Михаил Завадовский // Вопросы истории естествознания и техники. 2003. № 2. С. 181–193.

⁹ Михаил Михайлович Завадовский (1891–1957) // Озернюк Н. Д. Научная школа Н. К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 47–53.

систематическая подготовка кадров в этой области»¹⁰. А Т. А. Детлаф и М. М. Саченко-Завадовская пишут, что «к концу 30-х годов у М. М. Завадовского возникла потребность объединить различные подходы и многообразные материалы, получаемые при причинном изучении развития животных, в единую науку; эту науку он назвал динамикой развития организма. Михаил Михайлович писал, что ведущей проблемой, организующей весь многообразный материал, можно считать раскрытие движущих сил развития организмов, изучение роли и удельного веса внешних и внутренних факторов этого развития и использование их на нужды человека и народного хозяйства <...> В 1930 г. М. М. Завадовский организовал в Московском университете кафедру, которой дал название “Кафедра динамики развития организма”. На ней началась систематическая подготовка студентов по этой специальности»¹¹.

Кроме того, необходимо упомянуть исторические работы, посвященные исследованиям индивидуального развития и дающие представление о контексте, в котором происходили становление и эволюция динамики развития. В частности, речь идет о работах по истории биологии развития в целом¹² и особенно о работах, посвященных вкладу Д. П. Филатова и его школы в

¹⁰ Крушинский Л. В. Биография М. М. Завадовского (1891–1957) // Механизмы гормональных регуляций и роль обратных связей в явлениях развития и гомеостаза / Отв. ред. М. С. Мицкевич. М.: Наука, 1981. С. 5.

¹¹ Детлаф Т. А., Саченко-Завадовская М. М. Михаил Михайлович Завадовский // Онтогенез. 1991. Т. 22. № 4. С. 433.

¹² Бляхер Л. Я. Очерк истории морфологии животных. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 264 с.; Бляхер Л. Я. Учение об онтогенезе // Развитие биологии в СССР / Ред. Б. Е. Быховский. М.: Наука, 1967. С. 464–481; Баглай (Музрукова) Е. Б. Формирование представлений о причинах индивидуального развития (исторический очерк). М.: Наука, 1979. 155 с.; A History of Embryology / T. J. Horder, J. A. Witkowski, C. C. Wylie (eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 1986. 477 p.; Developmental Biology. A Comprehensive Synthesis / S. F. Gilbert (ed.). New York: Plenum Press, 1991. Vol. 7: A Conceptual History of Modern Embryology. 266 p.; Mocek R. Die werdende Form. Marburg an der Lahn: Basiliken-Presse, 1998. 579 S.; From Embryology to Evo-Devo: A History of Developmental Evolution / M. D. Laubichler, J. Maienschein (eds.). Cambridge, MA; London: The MIT Press, 2007. 569 p.

становление и разработку проблематики механики развития в Советском Союзе¹³.

Систематическое исследование истории динамики развития начато лишь диссертантом. Ему принадлежит ряд общих биографических работ о ее основателе Завадовском¹⁴, работы об истории формирования научной школы Завадовского¹⁵, об организационной и научной деятельности ученого в Московском зоологическом саду (зоопарке)¹⁶, о формулировании Завадовским

¹³ *Полежаев Л. В.* Д. П. Филатов как ученый и его роль в механике развития // *Общая биология*. 1946. Т. 7. № 5. С. 318–344; *Детлаф Т. А.* Д. П. Филатов (к 100-летию со дня рождения) // *Онтогенез*. 1976. Т. 7. № 5. С. 427–438; *Детлаф Т. А.* Д. П. Филатов-эмбриолог // *Природа*. 1977. № 2. С. 98–104; *Попов Д. В.* Жизнь Д. П. Филатова // *Природа*. 1977. № 2. С. 105–116; *Помелова М. А.* Из истории отечественной эмбриологии: жизнь и творчество Д. П. Филатова (1876–1943) // *Вопросы истории естествознания и техники*. 2009. № 1. С. 105–119; *Помелова М. А.* Развитие отечественной экспериментальной эмбриологии в первой половине XX века. Дис. ... кандидата биологических наук. М., 2012. 190 с.

¹⁴ *Белозеров О. П.* Приключения доктора Моро в Стране Советов // *Выдающиеся отечественные биологи* / Ред.-сост. Э. И. Колчинский. СПб.: СПбФ ИИЕТ РАН, 1998. Вып. 2. С. 63–71; *Белозеров О. П.* «Профессор Боев» и его борьба: страницы одной научной биографии // *Биология в школе*. 1999. № 3. С. 14–17; *Белозеров О. П.* «От биологии к биотехнии»: траектория одной научной биографии // *Природа*. 2013. № 6. С. 72–80.

¹⁵ *Belozеров O. P.* The Research School of M. M. Zavadvovskii During the Russian Cultural Revolution: Pupils versus Teacher // XXI International Congress of History of Science, Mexico City 8–14 July, 2001. Book of Abstracts. 2. Scientific Sections. P. 252; *Белозеров О. П.* Политическая идеология как фактор, влияющий на развитие научных школ: случай М. М. Завадовского // *Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция*, 2001. М.: Диполь-Т, 2001. С. 279–281; *Белозеров О. П.* Научная школа в социокультурном контексте: от идеальной модели к реальному объекту // *Вопросы истории естествознания и техники*. 2009. № 4. С. 27–57; *Белозеров О. П.* Сергей Дмитриевич Юдинцев (1901–1960): материалы к биобиблиографии // *Вопросы истории естествознания и техники*. 2010. № 4. С. 100–111.

¹⁶ *Белозеров О. П.* Московский зоопарк под руководством М. М. Завадовского: 1923–1927 // *Научное наследие Л. Я. Бляхера и его развитие на современном этапе. К 100-летию со дня рождения (сборник статей)* / Ред.-сост. Е. Б. Музрукова. М.: [Б. и.], 2001. С. 121–127;

применительно к эндокринологии принципа обратных связей¹⁷, о его отношении к проблеме омоложения с помощью гормональных методов в 1910–1930-е гг.¹⁸, о его работах по созданию метода экспериментального многоплодия сельскохозяйственных животных¹⁹ и подробный анализ процесса возникновения и эволюции динамики развития как научной дисциплины²⁰.

Белозеров О. П. Московский зоологический сад в первые послеоктябрьские годы: преодоление кризиса // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2007. М.: ИДЭЛ, 2008. С. 175–177; *Белозеров О. П.* От зоосада к зоопарку: Московский зоологический сад в первое послеоктябрьское десятилетие // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2009. Т. 1. № 1. С. 85–94.

¹⁷ *Белозеров О. П.* Развитие принципа обратных связей в советской эндокринологии в 60–80 гг. XX в. Сообщение I: предыстория // История социокультурных проблем науки и техники. 2004. Вып. 3. С. 188–194.

¹⁸ *Белозеров О. П.* М. М. Завадовский и эндокринологические методы омоложения 1920–1930-х гг. // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2013. М.: ЛЕНАНД, 2013. Т. 1: Общие проблемы развития науки и техники. История физико-математических наук. С. 191–195; *Белозеров О. П.* Мечта, ставшая явью? М. М. Завадовский об эндокринологических методах омоложения 1920–1930-х гг. // Экспериментальная биология: страницы истории / Отв. ред. Е. Б. Музрукова, ред.-сост. Р. А. Фандо. М.: МАКС пресс, 2013. С. 101–119.

¹⁹ *Белозеров О. П.* «Заказ фронта будет выполнен»: деятельность М. М. Завадовского в годы Великой Отечественной войны // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Юбилейная научная конференция, посвященная 65-летию победы в Великой Отечественной войне, 27–28 апреля 2010 г. / Отв. ред. В. П. Борисов. М.: [Б. и.], 2011. С. 198–201; *Белозеров О. П.* Биолог, ставший биотехником: М. М. Завадовский и разработка метода искусственного многоплодия // История науки и техники. 2013. № 4. С. 33–42; *Белозеров О. П.* Теория, ставшая практикой: М. М. Завадовский и разработка метода искусственного многоплодия сельскохозяйственных животных // Вопросы истории естествознания и техники. 2016. Т. 37. № 3. С. 433–478.

²⁰ *Белозеров О. П.* Становление динамики развития организма как учебной дисциплины: 1920–1940-е гг. // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2005. М.: Диполь-Т, 2005. С. 232–234; *Белозеров О. П.* Динамика развития организма – неудавшаяся попытка

Диссертация, обобщающая результаты упомянутых работ, таким образом, является первым достаточно полным исследованием истории динамики организма и, кроме того, вносит большой вклад в изучение научной деятельности Завадовского в целом.

Объектом настоящего исследования являются научные работы М. М. Завадовского, которые легли в основу динамики развития организма или отразили процесс ее становления и развития, а также работы прочих исследователей, содержащих оценку этого научного направления.

междисциплинарного синтеза // Междисциплинарный синтез в биологии: история и современность / Ред. Е. Б. Музрукова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 149–160; *Белозеров О. П.* Динамика развития организма в контексте междисциплинарного подхода // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2008. М.: ИДЭЛ, 2009. С. 145–147; *Белозеров О. П.* М. М. Завадовский и проблема наследственного осуществления // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, посвященная 120-летию со дня рождения С. И. Вавилова. 2011. М.: Янус-К, 2011. С. 180–183; *Белозеров О. П.* Наследственность и индивидуальное развитие: попытки синтеза в работах М. М. Завадовского // Историко-биологические исследования. 2012. Т. 4. № 2. С. 7–22; *Белозеров О. П.* Полуостров доктора Моро: М. М. Завадовский в Аскании-Нова и Крыму (1919–1921) // Культура народов Причерноморья. 2012. № 240. С. 114–118; *Белозеров О. П.* Восприятие динамики развития организма М. М. Завадовского советским биологическим сообществом // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, посвященная 80-летию ИИЕТ РАН, 2012. М.: РТСофт, 2012. Т. 1. С. 195–199; *Belozеров O. P.* A Forgotten Root of the Soviet Developmental Biology: Mikhail Zavadvorskii and the Developmental Dynamics of the Organism // *Biologie et médecine en France et en Russie. Histoires croisées (fin XVIIIe – XXe siècle). Biology and Medicine in France and Russia. Entangled Histories (Late 18th – 20th Century)* / J.-C. Dupont, J.-G. Barbara, E. Kolchinsky, M. Loskutova (eds.). Paris: Hermann, 2016. P. 71–76; *Белозеров О. П.* Наука как авторский проект: М. М. Завадовский и динамика развития организма // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2018. М.: Янус-К, 2018. С. 40–47; *Белозеров О. П.* М. М. Завадовский и динамика развития организма, или Об одной забытой программе изучения индивидуального развития // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2018. Т. 10. № 4. С. 39–71.

Предметом настоящего исследования является процесс становления, развития и заката динамики развития организма как научного направления.

Хронологические рамки исследования – 1890–1950-е гг. – определяются датами жизни М. М. Завадовского. Хотя становление и эволюция динамики развития происходили в 1920-1940-е гг., для корректного рассмотрения истории этого научного направления необходимо проанализировать предысторию возникновения интереса Завадовского к проблемам индивидуального развития, а также его научную деятельность после запрета динамики развития в 1948 г.

Территориальные рамки исследования совпадают с границами Российской империи и Советского Союза. В географических рамках этих государственных образований прошла вся научная деятельность М. М. Завадовского, а также его учеников и последователей, и этими же рамками оказалась ограничена известность динамики развития организма в научном сообществе.

Цели и задачи исследования. **Целью** настоящего диссертационного исследования является изучение истории становления, развития и заката динамики развития организма как научного направления и анализ научных и социально-политических факторов, оказавших влияние на эти процессы.

Для достижения указанной цели автор поставил перед собой следующие **задачи**:

- выявить и проанализировать архивные и опубликованные источники, касающиеся жизни и научной деятельности М. М. Завадовского, и установить истоки его интереса к проблемам индивидуального развития;
- проанализировать научный, социально-политический и идеологический контексты, в которых протекала работа М. М. Завадовского, в частности состояние репродуктивной эндокринологии и исследований в области морфогенеза и участие ученого в идеологических дискуссиях, происходивших советской науке в 1930–1940-е гг.;
- исследовать подходы М. М. Завадовского к изучению индивидуального развития, проанализировать смысловое содержание концепции динамики

развития организма и его эволюцию под влиянием социально-политических и идеологических факторов, выделить этапы развития этой концепции;

- проанализировать процессы институционализации динамики развития как нового научного направления, которые включали в себя организацию соответствующих исследовательских и образовательных учреждений, научных изданий и становление научной школы М. М. Завадовского, делавшей акцент на разработке проблематики динамики развития;
- изучить восприятие динамики развития советским биологическим сообществом;
- установить причины заката динамики развития и рассмотреть ее значение для становления биологии развития в СССР.

Методология и методы исследования. При написании диссертации использовались базовые методы исторического исследования – нарративный, историко-генетический (метод историзма), сравнительный, просопографический, источниковедческий. Нарративный метод заключается в изложении исторических фактов в определенной последовательности (чаще всего хронологической). Историко-генетический рассматривает каждое явление в процессе развития, на стадиях зарождения, становления, зрелости и упадка. Сравнительный фокусируется на сравнении различных явлений или предметов друг с другом для нахождения сходств и различий между ними с целью понять их природу и дать им оценку. Просопографический концентрируется на изучении исторического процесса через исследование деятельности его главных участников. Источниковедческий состоит в выявлении источников, оценке их подлинности и анализе их содержания. В результате текст диссертации выстроен как хронологическое повествование о жизни М. М. Завадовского, на фоне которого рассматриваются процессы становления, эволюции и заката динамики развития организма как научного направления, при этом для формулирования основных положений динамики развития, ее отличительных черт и для установления ее места в системе других

биологических наук используется сравнение с другим чрезвычайно близким по задачам и методам научным направлением – механикой развития.

Источниковой базой настоящего исследования являются неопубликованные исторические источники, отложившиеся в архивах Российской Федерации, в том числе в личных фондах и фондах государственных организаций, а также опубликованные материалы научных исследований, биографическая и автобиографическая литература, работы по истории СССР, истории советской науки и истории биологии. Так, были использованы материалы из собраний Архива Российской академии наук (РАН), Санкт-Петербургского филиала Архива Российской академии наук (СПФ РАН), Государственного архива Российской Федерации (ГАРФ), Российского государственного архива экономики (РГАЭ), Российского государственного исторического архива (РГИА), Российского государственного архива социально-политической истории (РГАСПИ), Центрального государственного архива города Москвы (ЦГА Москвы), Центрального государственного архива Московской области (ЦГАМО), Центрального государственного исторического архива Санкт-Петербурга (ЦГИА СПб), Архива Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (Архив МГУ).

Важнейшим архивным источником информации о жизни и деятельности Завадовского является личный фонд ученого (РАН. Ф. 1657), содержащий его научные труды, материалы к ним и отзывы на эти труды, биографические документы, автобиографии, списки работ, личные документы, документы о научно-организационной деятельности, переписку, фотографии. Также некоторые важные и неизвестные до того детали о родословной Завадовского удалось установить с помощью материалов Третьего департамента (Департамента герольдии) Сената (РГИА. Ф. 1343) и личных дел Завадовского – студента Санкт-Петербургского политехнического института (ЦГИА СПб. Ф. 478. Оп. 3. Д. 2342) и Императорского Московского университета (ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685). Упомянутые личные дела

также проливают свет на его успеваемость в реальном училище и в студенческие годы, обстоятельства поступления в Московский университет, ход обучения в этом учебном заведении. Фонды Московского городского народного университета им. А. Л. Шанявского (ЦГА Москвы. Ф. 635) и Московских высших женских курсов (ЦГА Москвы. Ф. 363) содержат материалы о работе Завадовского в этих учебных заведениях в 1910-х гг., в фонде Канцелярии попечителя Московского учебного округа (ЦГА Москвы. Ф. 459) имеются данные по работе Завадовского в гимназии М. Х. Свентицкой в это же время. Фонды 1-го МГУ (ЦГА Москвы. Ф. Р-1609) и 2-го МГУ (ЦГА Москвы. Ф. Р-714) содержат информацию о работе Завадовского в этих учреждениях в 1920-е гг. Непростая история Московского зоосада (с 1925 г. – зоопарка), в котором в 1920-е гг. Завадовский был сначала директором, а потом зам. директора и где он основал Лабораторию экспериментальной биологии, ставшую одной из важнейших институциональных опор для динамики развития, отражена в фондах Народного комиссариата просвещения РСФСР (ГАРФ. Ф. А-2306) и Московского коммунального хозяйства (ЦГАМО. Ф. 4557). Широчайшее использование при написании диссертации имели материалы из фонда Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (РГАЭ. Ф. 8390), отражающие деятельность Завадовского в качестве академика ВАСХНИЛ и ее вице-президента в 1935–1938 гг. и, главное, его научную работу во Всесоюзном институте животноводства. Наконец, Архив МГУ содержит сведения о деятельности ученого в Московском университете, где в 1930–1948 гг. он возглавлял кафедру динамики развития организма на биологическом факультете (Архив МГУ. Ф. 1).

Из опубликованных источников, которые были использованы при написании диссертации, важнейшим является автобиографическая книга Завадовского «Страницы жизни», которая содержит данные о родословной ученого, событиях его жизни, его оценку событий, происходивших в советской биологии, и собственных особенностей характера и творчества.

Второй по важности группой опубликованных источников являются труды Завадовского, прежде всего программные, излагающие его основные научные результаты и, в частности, основные положения динамики развития организма²¹, а также издание «Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка» (с 1931 г. – «Труды по динамике развития») (1926–1939), которые стали основной трибуной Завадовского и его научной школы.

Историко-научных работ, посвященных деятельности Завадовского, как уже говорилось, очень мало, и наибольшую ценность из них представляли работы Л. В. Крушинского и Т. А. Детлаф и М. М. Завадовской-Саченко²².

Таким образом, при работе над диссертационным исследованием выявлен и проанализирован значительный по объему и полноте круг исторических источников, большинство из которых впервые вводятся в научный оборот.

Научная новизна исследования. Диссертация является первым исследованием истории динамики организма как научного направления, основанным на выявленных и введенных в научный оборот неизвестных ранее исторических источниках. В ней также впервые отражен ряд неизвестных ранее фактов биографии М. М. Завадовского, имеющих первостепенное значение для понимания его научного творчества и его вклада в разработку ряда других научных и научно-прикладных проблем (изучение биологии паразитов и формулирование рекомендаций по борьбе с ними, создание метода

²¹ *Завадовский М. М.* Пол и развитие его признаков. К анализу формообразования у животных. М.: Госиздат, 1922. 255 с.; *Завадовский М. М.* Пол животных и его превращение (механика развития пола). М.; Пг.: Госиздат, 1923. 132 с.; *Завадовский М. М.* Внешние и внутренние факторы развития: этюды по динамике развития. М.; Л.: Госиздат, 1928. 231 с.; *Завадовский.* Динамика развития организма...; *Завадовский М. М.* Динамика развития организма как наука. М.; Л.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936. 31 с.

²² *Крушинский Л. В.* Биография М. М. Завадовского (1891–1957) // Механизмы гормональных регуляций и роль обратных связей в явлениях развития и гомеостаза / Отв. ред. М. С. Мицкевич. М.: Наука, 1981. С. 5–14; *Детлаф Т. А., Саченко-Завадовская М. М.* Михаил Михайлович Завадовский // Онтогенез. 1991. Т. 22. № 4. С. 431–435.

искусственного многоплодия сельскохозяйственных животных) и организацию научных исследований в СССР (работа в Московском зоологическом саду (зоопарке), в Казахском филиале Академии наук СССР).

Положения, выносимые на защиту:

- предпосылкой для формирования динамики развития организма как научного направления стал интерес М. М. Завадовского к проблемам индивидуального развития, сформировавшийся в рамках эндокринологической парадигмы;
- наиболее вероятными предпосылками для формирования интереса М. М. Завадовского к проблемам эндокринологии были особенности его пути в науку – принадлежность в студенческие годы и первые годы после окончания университета к кругу Н. К. Кольцова, выдающегося организатора науки в Российской империи / СССР и одного из наиболее активных пропагандистов новых направлений биологии начала XX в., в том числе эндокринологии; собственные исследования М. М. Завадовским механизмов определения пола у коловраток; работы И. И. Иванова по искусственному осеменению;
- отправной точкой для формирования динамики развития организма стали исследования М. М. Завадовским закономерностей формирования половых признаков, проведенные в 1919–1921 гг. в заповеднике Аскания-Нова и Крыму;
- в истории динамики развития организма можно выделить несколько периодов: период становления (примерно 1920-е гг.), период «широкой программы» динамики развития (рубеж 1920–1930-х гг.), период «узкой программы» динамики развития (начало 1930-х гг. – 1948);
- в ходе своего становления и функционирования динамика развития вступила во взаимодействие с другой программой изучения онтогенеза – механикой развития, создателем которой был В. Ру;
- восприятие динамики развития советским биологическим сообществом было преимущественно критическим, что объясняется не только недостаточной

четкостью ее формулировок, но и тем, что идеи динамики развития опередили свое время;

- на эволюцию динамики развития как научного направления большое влияние оказали политические и идеологические процессы, протекавшие в 1920–1940-е гг. в СССР;
- закат динамики развития был явлением искусственным, вызванным не исчерпанностью научной программы этого направления, а политическими процессами в СССР.

Практическая значимость работы. Материалы, представленные в диссертации, могут быть использованы при подготовке научных трудов по истории советской науки, истории сельского хозяйства в СССР, науковедению, философии науки, при разработке учебных курсов, в музейной и выставочной работе. В частности, они были бы незаменимы при написании истории биологии развития в СССР (чего до сих пор не сделано), для изучения взаимодействия власти, науки и общества в СССР в 1920–1940-е гг. (в частности для изучения истории лысенкоизма), для понимания механизмов становления и развития отдельных научных направлений.

Апробация диссертации. Основные положения диссертации изложены в 43 печатных работах, 17 из которых вышли в научно-периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук. Отдельные результаты диссертационного исследования были доложены более чем на 20 российских и международных научных конференциях и семинарах.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений, списка использованных источников и литературы и двух приложений.

Глава 1. Предыстория: становление М. М. Завадовского как ученого и поиск им собственной исследовательской ниши ²³

1.1. Семья, детство и отрочество М. М. Завадовского

Михаил Михайлович Завадовский родился 4 (16) июля 1891 г.²⁴ в селе Покровке²⁵ Елисаветградского уезда Херсонской губернии (ныне в

²³ При написании данной главы использованы материалы автора диссертации, изложенные в его статье: *Белозеров О. П.* Полуостров доктора Моро: М. М. Завадовский в Аскании-Нова и Крыму (1919–1921) // *Культура народов Причерноморья*. 2012. № 240. С. 114–118.

²⁴ Практически во всех известных автору настоящей работы опубликованных материалах о Завадовском дата его рождения указана неверно: либо как 17 июля (без указания стиля) (*Крушинский Л. В.* Биография М. М. Завадовского (1891–1957) // *Механизмы гормональных регуляций и роль обратных связей в явлениях развития и гомеостаза* / Отв. ред. М. С. Мицкевич. М.: Наука, 1981. С. 5; *Детлаф Т. А., Шапиро Ф. Б.* Заседание, посвященное памяти М. М. Завадовского // *Журнал общей биологии*. 1982. № 6. С. 858; *Детлаф Т. А., Саченко-Завадовская М. М.* Михаил Михайлович Завадовский (к 100-летию со дня рождения) // *Онтогенез*. 1991. Т. 22. № 4. С. 431; автор настоящей диссертации и сам допустил подобную ошибку в одной из своих ранних работ (*Белозеров О. П.* «Профессор Боев» и его борьба: страницы одной научной биографии // *Биология в школе*. 1999. № 3. С. 14), либо как 17 (29) июля (Михаил Михайлович Завадовский (1891–1957) / Сост. И. В. Боровских. М.: ЦНСХБ ВАСХНИЛ, 1986. С. 3). В одном издании обе эти даты используются одновременно, вдобавок июль там заменен июнем (*Завадовский М. М.* Избранные труды. М.: Агропромиздат, 1990. С. 12, 373). В действительности он родился 4 июля 1891 г. по старому стилю и, следовательно, принимая во внимание, что разница между старым и новым стилями в XIX в. составляла 12 дней, 16 июля по новому стилю. Эта правильная дата рождения фигурирует только в одном из некрологов Завадовского (*Бляхер Л. Я., Детлаф Т. А., Кабак Я. М., Крушинский Л. В., Кудряшов Б. А.* Михаил Михайлович Завадовский // *Бюллетень МОИП. Отд. биологический*. 1957. Т. 62. Вып. 4. С. 105) и в описи фонда ученого в Архиве РАН. Дата 17 июля, скорее всего, возникла при

Кировоградской обл. Украины) и был третьим ребенком в семье небогатого дворянина Михаила Владимировича Завадовского и Марии Лаврентьевны Завадовской (урожд. Коцюбинской)²⁶. Имеющаяся информация о его предках весьма скупа. Некоторые сведения о мужской линии генеалогического древа М. М. Завадовского можно почерпнуть из свидетельства о дворянстве, представленного им при поступлении в Санкт-Петербургский политехнический институт и в Императорский Московский университет. Из него следует, что «Михаил Завадовский <...> есть сын дворянина Михаила, внук поручика Владимира, а правнук титулярного советника Павла Александровича Завадовских и принадлежит к роду этому, внесенному по определению сего Собрания (Херсонского дворянского депутатского собрания. – О. Б.) 21 июня 1812 года во 2 часть дворянской родословной книги и утвержденному в

переходе Советской России в 1918 г. на новый стиль путем прибавления к 4 июля тринадцати дней (разница между стилями в XX в.), в пользу этой версии говорит тот факт, что сам Завадовский в мемуарах использовал дату 17 июля (*Завадовский М. М. Страницы жизни. М.: Изд-во МГУ, 1991. С. 12*), а дата 29 июля – путем прибавления правильной разницы (12 дней) к неправильной точке отсчета (17 июля), принимаемой за дату рождения по старому стилю. К сожалению, неправильная дата рождения Завадовского (17 (29) июля) перекочевала и в некоторые новейшие авторитетные издания, такие как, например, «Большая российская энциклопедия» (Завадовский Михаил Михайлович // Большая российская энциклопедия / Председатель науч.-ред. совета Ю. С. Осипов, отв. ред. С. Л. Кравец. М.: Большая российская энциклопедия, 2008. Т. 10. С. 151).

Далее в тексте все даты до 31 января 1918 г. указаны по старому стилю.

²⁵ В литературе о Завадовском, включая его собственные мемуары (*Завадовский. Страницы жизни... С. 12*), название деревни фигурирует как Покровка-Скоричево, однако этот вариант названия, судя по всему, восходит к самому Завадовскому, в то время как в официальных документах (метрическое свидетельство Завадовского, аттестат об окончании реального училища, Памятная книжка для духовенства Херсонской епархии / Сост. Ф. Миляновский. Одесса: Типография Е. И. Фесенко, 1902. С. 117) эта деревня именуется просто Покровкой, и я буду придерживаться этого наименования.

²⁶ Метрическое свидетельство М. М. Завадовского приведено в приложении 1.

дворянстве указом Герольдии 31^{го} июля 1812 года»²⁷. Павел Александрович Завадовский, судя по всему, и есть первый представитель рода Завадовских, получивший дворянство. Пролить свет на биографию этого человека и на обстоятельства получения им дворянства удалось благодаря находке в фонде Герольдии ряда документов, касающихся его сына Владимира (деда Михаила Михайловича) и самого Павла Завадовского.

В 1822 г. Владимир Завадовский в возрасте 15 лет поступал на военную службу и ему необходимо было представить доказательства своего дворянства. По просьбе либо его самого, либо его отца Херсонским дворянским депутатским собранием Ольвиопольского уезда ему было выдано свидетельство о том, что его отец был дворянином; в этом же свидетельстве приводились подробности биографии последнего. В частности, сообщалось о том, что Павел Завадовский «вступил в воинскую службу из дворян старшим унтер-офицером 1787 апреля 27, происходил чинами прапорщиком [1]790^{го} декабря 11^{го}, подпорутчиком [1]795^{го} сентября 22^{го}, порутчиком [1]798^{го} марта 2^{го}, был в походах в [1]789^м в Турции при занятии Каушан, Ак[к]ермана и Бендер в [1]790^м, при взятии Измаила в [1]791^м, за Дунаем при Мачине в сражении, в штрафах не бывал, по штатейной же службе 1806^{го} года декабря 31^{го} дня получил чин титулярного советника, почему на основании высочайшей дворянской грамоты статей 78^й и 92^й признан он, Павел Завадовский, и Герольдиею утвержден в дворянском достоинстве, и внесен с семейством его в числе коего и сын его Владимир показан в дворянскую родословную книгу Херсонской губернии во 2^ю часть»²⁸. В этом фрагменте не совсем понятен пассаж про поступление на военную службу «из дворян», поскольку все доступные документы указывают в качестве источника дворянства Павла Завадовского полученный им в 1790 г. чин прапорщика –

²⁷ [Свидетельство о дворянском происхождении М. М. Завадовского] // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 5. То же самое см.: ЦГИА СПб. Ф. 478. Оп. 3. Д. 2342. Л. 5.

²⁸ [Свидетельство о дворянском происхождении В. П. Завадовского] // РГИА. Ф. 1343. Оп. 27. Д. 1432. Л. 30–30 об.

первый обер-офицерский чин, дававший по законам того времени право на потомственное дворянство ²⁹, официально дворянство Павла Завадовского было оформлено в 21 июня 1812 г. путем внесения его имени во вторую часть дворянской родословной книги Херсонской губернии, куда вносились лица, получившие дворянство по военной службе.

Мать Михаила Михайловича была дочерью Лаврентия Коцюбинского ³⁰, священника Покровской церкви в его родном селе Покровке. Именно он окрестил внука 6 сентября 1891 г. ³¹ К духовному сословию принадлежали и другие его родственники по женской линии – в воспоминаниях Завадовского упоминаются дяди-священники – Сергей и Корней, причем по крайней мере один из них жил в Елисаветграде и имел сына Василия ³².

Кроме Михаила в семье было еще трое детей: старшие Раиса и Павел и младший Борис, позднее также известный биолог.

Первые годы жизни Михаила прошли в Покровке, однако в 1895 г. его отец умирает, и вдова Михаила Владимировича после продажи имения и части имущества переезжает в ближайший крупный городской центр – Елисаветград. Здесь семейство Завадовских поселилось в шестикомнатном доме с большим

²⁹ В частности, именно такую формулировку мы встречаем в «Именном списке лицам, жительствующим Херсонской губернии, кои получили законную о своем дворянстве достоверность по основаниям, изображенным в Высочайше утвержденном в 12 день февраля 1828 года мнении Государственного совета». Здесь в качестве обоснования внесения Павла Завадовского в родословную книгу указано: «По служению его в военной службе произведен прапорщиком 1790 декабря 11, что удостоверяет предоставленный им указ об отставке, выданный 1799 ноября 9 из Государственной Военной коллегии» (РГИА. Ф. 1343. Оп. 51. Д. 773. Л. 73 об.).

³⁰ В некоторых источниках фамилия писалась как Коцубинский, см., например, описание церкви с. Покровка (Памятная книжка для духовенства Херсонской епархии... С. 117).

³¹ См.: [Метрическое свидетельство М. М. Завадовского] // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 4–4 об.

³² *Завадовский*. Страницы жизни... С. 16.

двором по адресу ул. Алексеевская, 20³³. По воспоминаниям Михаила, семья жила довольно изолированно и двор дома, «заросший травой, с погребом, ушедшим в землю, был основной ареной небогатой впечатлениями детской жизни»³⁴.

В 1899 г. Михаил поступает в подготовительный класс Елисаветградского земского реального училища и год спустя приступает к прохождению основного семилетнего курса. Основанное в 1870 г., это учебное заведение было старейшей средней школой Елисаветграда, среди его преподавателей и учеников было немало интересных и в той или иной степени известных людей. Так, среди учившихся здесь в разное время были поэт и общественный деятель Е. А. Придворов (Демьян Бедный), писатель Ю. И. Яновский, братья-актеры Н. К. Садовский (Тобилевич) и П. К. Саксаганский (Тобилевич). При училище действовали рисовальные классы, в которых учились Я. В. Паученко, архитектор, построивший множество зданий в Елисаветграде, а позднее его племянник и практически одноклассник Завадовского А. А. Осмеркин, ставший впоследствии известным художником, членом художественного объединения «Бубновый валет»³⁵.

По собственным воспоминаниям Завадовского, в младших классах был больше увлечен мальчишескими забавами типа разведения голубей и катания на коньках и считался средним учеником, однако постепенно в его отношении к

³³ Этот адрес фигурирует в переписке Завадовского 1908–1909 гг. (см., например: [Прошение М. М. Завадовского о зачислении в число студентов Санкт-Петербургского политехнического института, 19 июня 1908 г.] // ЦГИА СПб. Ф. 478. Оп. 3. Д. 2342. Л. 2; [Прошение М. М. Завадовского о зачислении в число студентов Московского университета, 17 июня 1909 г.] // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 1–1 об.), здесь мы исходим из предположения, что адрес семьи Завадовских не менялся с момента ее переезда из Покровки в Елисаветград в 1895 г. и до отъезда Михаила в Санкт-Петербург в 1908 г.

³⁴ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 13.

³⁵ Подробнее о Елисаветградском реальном училище см.: Маленький Париж. Елисаветград в старой открытке / Авт.-сост. В. В. Петраков, В. П. Машковцев. М.: Пинакотека, 2004. С. 33–37.

учебе и наукам происходит перелом, он начинает активно читать как русскую классическую, так и научную литературу и с пятого класса попадает в число лучших учеников ³⁶.

В 1908 г. Завадовский оканчивает реальное училище ³⁷, показав на выпускных испытаниях прекрасную успеваемость по всем предметам, кроме немецкого языка (закон Божий, русский и французский языки, арифметика, алгебра, тригонометрия, спецкурс (основания аналитической геометрии и анализ бесконечно малых), история, естествознание, физика, математическая география, рисование, законоведение – отлично, по немецкому – хорошо) ³⁸. Его мечтой было поступление в Московский университет, однако для этого ему как реалисту необходимо было сдать экзамен за гимназический курс латинского языка. Сделать это в 1908 г. оказалось нереальным из-за сильного переутомления глаз в ходе подготовки к выпускным экзаменам (мать даже возила его по этому поводу в Харьков для консультации у известного окулиста Л. Л. Гиршмана) ³⁹. Тем не менее, «чтобы не терять времени», Завадовский решил попробовать свои силы в качестве студента Санкт-Петербургского политехнического института и подал заявление о приеме на финансово-экономическое отделение этого вуза (соответствующее прошение на имя директора института датировано 19 июня 1908 г. ⁴⁰). Он был принят и «осенью со старшим братом Павлом выехал в Петербург» ⁴¹ (разрешение «для

³⁶ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 25.

³⁷ Имеется в виду окончание дополнительного восьмого класса реального училища, аттестат за основной курс этого учебного заведения он получил в 1907 г. (см.: [Аттестат М. М. Завадовского об окончании основного курса реального училища, 9 июня 1907 г.] // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 7–7 об.).

³⁸ [Свидетельство об окончании М. М. Завадовским дополнительного класса реального училища, 7 июня 1908 г.] // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 8–8 об.

³⁹ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 33.

⁴⁰ [Прощение М. М. Завадовского о зачислении в число студентов Санкт-Петербургского политехнического института. 19 июня 1908 г.]...

⁴¹ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 33.

свободного проживания в С.-Петербурге и его окрестностях», выданное Завадовскому, датировано 25 августа 1908 г. ⁴²).

Из учебных курсов, предлагавшихся в институте, Завадовскому «запомнились лекции Байкова по общей химии, Чемталова по “Введению в философию”, Дьякова и Чуйкова по политической экономии», однако он «все больше убеждался в том, что Политехнический институт не мое амплуа» ⁴³. Вероятно, этим объясняется то, что за время обучения в институте Завадовский не сдал ни одного экзамена – его лекционный билет, аналог современной зачетной книжки, остался девственно чистым.

Петербургское студенчество для Завадовского закончилось, когда 14 февраля 1909 г. он подал прошение об исключении его из числа студентов института ⁴⁴.

Весной 1909 г. он возвращается домой в Елисаветград и, успешно (на 4) сдав экзамен по латинскому языку ⁴⁵, посылает документы в Московский университет. Они, однако, не были приняты, а Завадовскому было предложено поступать в Новороссийский университет в Одессе ⁴⁶. Первое приходящее в голову объяснение такого поворота событий заключается в том, что как житель Елисаветграда Завадовский был «приписан» к другому (Одесскому) учебному округу. По существовавшим на тот момент правилам можно было поступать только в вузы своего учебного округа, и чтобы нарушить это требование, требовались веские основания. Это версия согласуется и со собственными словами Завадовского о том, что его не принимали на физико-математический

⁴² ЦГИА СПб. Ф. 478. Оп. 3. Д. 2342. Л. 12.

⁴³ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 33.

⁴⁴ [Прошение М. М. Завадовского об исключении из числа студентов Санкт-Петербургского политехнического института, 14 февраля 1909 г.] // ЦГИА СПб. Ф. 478. Оп. 3. Д. 2342. Л. 11.

⁴⁵ [Свидетельство о сдаче М. М. Завадовским экзамена по латинскому языку, 14 июня 1909 г.] // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 11.

⁴⁶ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 33.

факультет Московского университета «как чужака»⁴⁷. Однако в документах из личного дела фигурирует и другая версия (о ней чуть позже).

Далее лучше процитировать самого Завадовского: «Полный тревоги выехал я в Москву. Прямо с вокзала отправился в университет, забыв от волнения, что воскресенье. Разыскал меблированные комнаты недалеко от университета на углу Шереметьевского переулка и Тверской и в тоске провел день, не интересуясь ни Москвой, ни пищей. Мысль о потере еще одного года казалась такой ужасной, что предпочтительней было самоубийство»⁴⁸. Встретившись с тогдашним ректором университета А. А. Мануиловым, он получил от последнего совет подать прошение о зачислении на юридический факультет, а потом возбудить ходатайство о переводе на физико-математический, которому и последовал⁴⁹. В своих воспоминаниях он отмечает решающую роль в успехе этого предприятия М. А. Мензбира, исполнявшего в то время обязанности помощника ректора (и ошибочно называемого проректором). Он лично обратился к декану физико-математического факультета К. А. Андрееву с просьбой принять Завадовского⁵⁰. Благодаря этой поддержке Завадовский стал студентом естественного отделения физико-математического факультета. Отметим, что в прошении о переводе с юридического факультета на физико-математический он указывает, что его не приняли сразу на физико-математический факультет ввиду того, что из Елисаветградской гимназии, где Завадовский сдавал экзамен по латинскому языку, вовремя не было прислано свидетельство о благонадежности. Однако это больше похоже на формальное обоснование перевода – иначе непонятно,

⁴⁷ Там же. С. 34.

⁴⁸ Там же. С. 33.

⁴⁹ [Прошение М. М. Завадовского о зачислении на юридический факультет Московского университета, 19 августа 1909 г.] // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 23; [Прошение М. М. Завадовского о переводе с юридического на физико-математический факультет Московского университета, 25 августа 1909 г.] // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 24.

⁵⁰ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 34.

почему отсутствие такого свидетельства не помешало Завадовскому поступить на юридический факультет, по идее требующий большей благонадежности.

1.2. Завадовский-студент: формирование первых научных интересов

К тому моменту, когда Завадовский переступил порог заветного здания на Моховой, Московский университет был основательно потрепан революционными событиями 1905–1907 гг. и переживал не лучшие времена. Нормальная работа университета в революционные годы была практически парализована: он неоднократно закрывался либо по решению университетского совета, либо под давлением радикального студенчества, «университетские аудитории были захвачены всевозможными организациями, в один и тот же вечер там шли одновременно в разных местах митинги разных политических партий, железнодорожных служащих, часовщиков, чиновников, зубных врачей, воспитанников средне-учебных заведений и проч., и проч.»⁵¹, а в октябре 1905 г. он даже на короткое время обзавелся собственными баррикадами⁵².

Окончание революции не принесло полного успокоения университетской жизни. Студенческие сходки и забастовки продолжались, хотя и с гораздо меньшей интенсивностью, и в 1908 г., и в первой половине 1909 г.; множество представителей радикального студенчества было исключено из университета и выслано из Москвы. 1909/10 учебный год – первый для Завадовского – прошел относительно спокойно, однако уже осенью 1910 г. «замутилось ясное и спокойное течение академической жизни. С самой смерти Л. Н. Толстого и до конца семестра в Московском университете не было правильного хода занятий»⁵³. В начале же 1911 г. последовал масштабный кризис. 11 января

⁵¹ Кизеветтер А. А. На рубеже двух столетий (воспоминания 1881–1914). Прага: Орбис, 1929. С. 397.

⁵² История Московского университета. В 2 т. / Отв. ред. М. Н. Тихомиров. М.: Изд-во Московского университета, 1955. Т. 1. С. 522.

⁵³ Москва, 12-го января // Голос Москвы. 12 (25) января 1911 г. № 8. С. 1.

этого года было опубликовано распоряжение Совета министров о временном запрещении в стенах высших учебных заведений публичных и частных студенческих собраний за исключением научных⁵⁴, нарушавшее принципы автономии высших учебных заведений, закрепленные во «Временных правилах об управлении высшими учебными заведениями Министерства народного просвещения» от 27 августа 1905 г. и положении Совета министров «О студенческих организациях и устройстве собраний в стенах высших учебных заведений» от 11 июня 1907 г. Нарушители этого распоряжения подлежали отчислению; надзор за его исполнением возлагался на ректоров. Повод опробовать его на практике не заставил себя долго ждать: в конце января были предприняты очередные попытки организовать в Московском университете студенческие забастовки, предотвращенные полицией. Руководство университета, однако, отреагировало на эту ситуацию тем, что 28 января ректор университета А. А. Мануилов, помощник ректора М. А. Мензбир и проректор П. А. Минаков подали в отставку со своих постов (не отказываясь, однако, от исполнения обязанностей профессора), мотивируя свое решение тем, что «в последние дни они уже не чувствовали себя хозяевами в университете, и что создавшееся положение устранило их от непосредственного заведования университетом»⁵⁵. В ответ на это 1 февраля 1911 г. управляющий Министерством народного просвещения Л. А. Кассо уволил их не только с их административных должностей, но и с профессорских постов с причислением к министерству. Поскольку уволенные выражали мнение совета университета, а не только свое личное, в знак протеста против этого решения в отставку подали около 100 профессоров и младших преподавателей. И хотя слова В. И. Вернадского по этому поводу – «старый Московский университет

⁵⁴ [В виду происходивших...] // Правительственный вестник. 11 (24) января 1911 г. № 7. С. 1.

⁵⁵ Экстренное заседание совета профессоров // Русское слово. 29 января (11 февраля) 1911 г. № 23. С. 5.

перестал существовать»⁵⁶ – представляются все-таки преувеличением, преподавание в университете, безусловно, сильно пострадало⁵⁷. Но осенью 1909 г. до этих событий оставалось еще полтора года, и Завадовскому довелось слушать лекции некоторых видных ученых из числа ушедших в 1911 г.: биологов М. А. Мензбира и Н. К. Кольцова, химика Н. Д. Зелинского, физиков Н. П. Лебедева и П. П. Лазарева.

Из всех университетских преподавателей особо сильное влияние на Завадовского оказали двое – уже упомянутые Н. К. Кольцов и Н. П. Лебедев.

Кольцов, чей позднейший вклад в развитии биологии в России и СССР хорошо известен⁵⁸, в 1909 г. был 37-летним приват-доцентом, чье положение в

⁵⁶ Вернадский В. И. 1911 год в истории русской умственной культуры. СПб.: Тип. Санкт-Петербургского товарищества печатного и издательского дела «Труд», 1912. С. 16.

⁵⁷ Подробнее о «деле Кассо» см.: История Московского университета. В 2 т. / Отв. ред. М. Н. Тихомиров. М.: Изд-во Московского университета, 1955. Т. 1. С. 513–545; Иванов Ю. Ф. Московский университет в 1911 г. // Российские университеты в XVIII–XX веках / Отв. ред. Л. М. Искра. Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 2002. Вып. 6. С. 164–177; Маркин В. Л. «Университетский протест» 1911 г. и реакция российского общества // Вестник Московского университета. Серия 8: История. 2009. № 5. С. 10–19; Дмитриев А. Н. По ту сторону «университетского вопроса»: правительственная политика и социальная жизнь российской высшей школы (1900–1917 годы) // Университет и город в России (начало XX века) / Ред. Т. Маурер, А. Н. Дмитриев. М.: Новое литературное обозрение, 2009. С. 115–127; Цыганков Д. А. Московский университет в городском пространстве начала XX века // Университет и город в России (начало XX века) / Ред. Т. Маурер, А. Н. Дмитриев. М.: Новое литературное обозрение, 2009. С. 433–450; Иванов А. Е. Российские императорские университеты под управлением Министерства народного просвещения (1880-е годы – начало XX века) // Расписание перемен: очерки истории образовательной и научной политики в Российской империи – СССР (конец 1880-х – 1930-е годы) / Отв. ред. Л. Н. Дмитриев. М.: Новое литературное обозрение, 2012. С. 50–75. Более подробно библиографию вопроса см. в: Баринов Д. А. Кризис высшей школы 1911 г. в фокусе историографии // Клио. 2017. № 10 (130). С. 106–117.

⁵⁸ См., например: Астауров Б. Л., Рокицкий П. Ф. Николай Константинович Кольцов. М.: Наука, 1975. 168 с.; Николай Константинович Кольцов. 1872–1940 / Вступ. статья

Московском университете к тому времени было достаточно шатким. Завадовский познакомился с ним после того, как по совету соседа по снимаемой квартире, тоже студента-биолога, стал посещать его курс зоологии беспозвоночных. Педагогическое искусство Кольцова произвело на него сильное впечатление, тем более что ему было с чем сравнить: одновременно с Кольцовым читал свой курс зоологии беспозвоночных экстраординарный профессор Г. А. Кожевников. В отличие от Кожевникова, загромождавшего свой курс «огромным количеством иллюстраций»⁵⁹, Кольцов делал упор на рассмотрении типовой организации различных групп животных на примере нескольких конкретных видов, мастерски рисуя соответствующие схемы мелом.

К осени 1909 г. эти лекции были, по сути, единственным, что связывало его с Императорским Московским университетом. Не разделяя достаточно радикальных левых политических взглядов Кольцова, проявившихся в годы первой русской революции, директор зоологического института университета Мензбир планомерно выдавливал своего бывшего ученика из подведомственного учреждения: осенью 1906 г. Кольцову было предложено перенести свою научную работу из удобной комнаты в менее удобную, а весной 1907 г. очистить и ее; он лишился заведования библиотекой института, на приведение в порядок которой потратил много сил, наконец, весной 1909 г. был отстранен и от ведения практикума по зоологии беспозвоночных для первокурсников⁶⁰.

Б. Л. Астаурова, библиография сост. Н. А. Веселковой, А. Е. Гайсиновичем, Д. Г. Емельяновой. М.: Наука, 1976. 80 с. (Материалы к биобиблиографии ученых СССР. Сер. биологических наук. Общая биология. Вып. 1).

⁵⁹ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 37.

⁶⁰ *Астауров, Рокицкий*. Николай Константинович Кольцов... С. 18. Об отношении Кольцова к порядкам, царившим в российских университетах, см.: *Кольцов Н. К.* К университетскому вопросу. М.: Тип. Русского товарищества, 1909. 99 с.

К счастью для Кольцова, к тому моменту у него уже была независимая от Мензбира институциональная база, на которую он мог опереться. С 1900 г. он преподавал на Московских высших женских курсах, а с 1908 г. — и в новообразованном Московском городском народном университете им. А. Л. Шанявского, куда к осени 1909 г. и перенес свой практикум, на который Завадовский поспешил записаться.

Открытый по завещанию и на деньги известного мецената, золотопромышленника и генерал-майора в отставке Альфонса Леоновича Шанявского (1837–1905), этот университет был неправительственным высшим учебным заведением, созданным с целью «служить широкому распространению высшего научного образования и привлечению симпатий народа к науке и знанию»⁶¹. Такой негосударственный статус лишал его выпускников преимуществ, которыми пользовались выпускники казенных вузов, но в то же время избавлял их от многих ограничений, налагаемых университетским уставом 1884 г. на императорские университеты: к обучению допускались «лица обоего пола не моложе 16 лет, без различия национальности и вероисповедания»⁶², при поступлении не требовалось иметь законченного среднего образования. Более либеральными были и требования к преподавателям: ими могли быть также «лица обоего пола», не обязательно имеющие ученую степень, приглашение преподавателей осуществлял попечительный совет независимо от Министерства народного просвещения (в противоположность профессуре казенных университетов, утверждаемой главой этого ведомства).

⁶¹ Высочайше утвержденный одобренный Государственным советом и Государственною думою закон <...> «Об утверждении Положения о Московском городском народном университете имени Альфонса Леоновича Шанявского» // Полное собрание законов Российской империи. Собрание третье. Отделение 1. СПб.: Государственная типография, 1911. Т. 28. № 30520. С. 374.

⁶² Там же. С. 377.

Организация Университета им. А. Л. Шанявского отличалась гибкостью, которая облегчала институционализацию в его рамках новых научных и образовательных направлений и позволяла более оперативно реагировать на потребности общества. В своем более-менее зрелом виде, сложившемся к 1910/11 учебному году, университет имел два отделения: академическое и научно-популярное. Первое давало систематическое высшее научное образование и было рассчитано на лиц, окончивших среднюю школу. Преподаваемые здесь предметы были объединены в две группы: естественно-исторических и общественно-философских наук, последняя из которых, в свою очередь, подразделялась на два цикла – общественно-юридический и историко-философский. Второе отделение служило либо для подготовки к обучению на академическом отделении, либо просто для целей самообразования. Кроме базовых курсов академическое отделение предлагало специальные курсы «по вопросам, выдвигаемым самой жизнью»: кооперативному делу, библиотековедению, холодильному делу и т. п. Их слушателями были как студенты академического отделения, отучившиеся два-три года и желающие поупражняться в практическом применении изученных теоретических дисциплин, так и «люди со стороны», стремящиеся усовершенствовать свои профессиональные навыки. Некоторые из этих курсов оказались настолько удачными, что университет даже столкнулся с проблемой «утечки мозгов» особого рода: «...так, на курсах по кооперации, по библиотековедению и т. п. нередко появлялись приезжие из провинции с особой целью. Они ходили на курсы не для того, чтобы слушать лекции, а для того, чтобы повысмотреть среди слушателей таких, кто выдавался своими способностями. И затем таким намеченным лицам предлагалось немедленно отправиться в какое-нибудь провинциальное захолустье и занять там то или другое место при каком-нибудь кооперативном учреждении или библиотеке и т. п. Этими преждевременными предложениями слушатели отрывались от неоконченной еще учебной работы, и руководителям университета приходилось принимать особые меры

предосторожности против таких ловцов людей, прибывших из глубины провинции»⁶³.

Первые несколько лет университет ютился в съемных помещениях, разбросанных по городу: так, практикум Кольцова проходил в усадьбе Голицыных на Волхонке (ныне – часть Государственного музея изобразительных искусств им. А. С. Пушкина). Ситуация значительно улучшилась в 1912 г., когда университет переехал в новое собственное здание на Миусской площади, где Кольцов получил возможность организовать полноценную биологическую лабораторию. Благодаря Кольцову, который почти на десятилетие становится патроном Завадовского – научным руководителем в студенческие годы, работодателем и старшим товарищем после окончания университета, – Университет им. А. Л. Шанявского сыграл в жизни Завадовского не меньшую роль, чем обессиленный после 1911 г. университет императорский, став сначала, по сути, второй *alma mater*, а позднее и местом работы⁶⁴.

⁶³ Кизеветтер. На рубеже двух столетий... С. 493.

⁶⁴ Подробнее об Университете им. А. Л. Шанявского см.: Сперанский Н. Возникновение Московского городского народного университета им. А. Л. Шанявского. Историческая справка. М.: Городская типография, 1913. 34 с.; Московский городской народный университет им. А. Л. Шанявского. М.: Товарищество «Печатня С. П. Яковлева», 1914. 268 с.; Воробьева Ю. С. Как был создан Университет имени Шанявского // Вопросы истории. 1977. № 8. С. 208–210; Воробьева Ю. С. Московский городской народный университет имени А. Л. Шанявского // Государственное руководство высшей школой в дореволюционной России и в СССР / Ред. Н. П. Ерошкин. М.: Тип. Главархива СССР, 1979. С. 170–189; «...Начинание на благо и возрождение России» (создание Университета им. А. Л. Шанявского). Сб. документов / Ред. Н. И. Басовская, А. Д. Степанский, сост. И. И. Глебова, А. В. Крушельницкий, А. Д. Степанский, сост. именных комм. А. В. Крушельницкий. М.: РГГУ, 2004. 352 с.; Фандо Р. А. Меценатство и просветительство в дореволюционной России: Альфонс Шанявский и его «вольная школа» // Былые годы. 2016. Т. 39. Вып. 1. С. 210–221; Фандо Р. А. Университет им. А. Л. Шанявского на фоне смены эпох. М.: Акварель, 2018. 324 с.

Влияние Лебедева было кратким и, по сути, эмоциональным, но, по собственной оценке Завадовского, оно оставило более глубокий след, чем влияние кольцовское. Как Михаил Михайлович позднее писал, «[я] с теплотой вспоминал <...> годы работы в лаборатории, роль в моем созревании Кольцова, которого я искренне уважал, и последующее довольно тяжелое для меня расхождение с ним. Однако я не мог назвать Кольцова своим учителем в доподлинном смысле этого слова. И не потому, что мы позднее разошлись. Горечь расхождения давно уже исчезла. Я не чувствовал, чтобы Кольцов оставил во мне тот след, который повлиял бы на последующий ход событий.

Но всякий раз, когда в памяти всплывал образ Петра Николаевича Лебедева, меня охватывало теплое чувство и глубокая признательность к этому человеку. У меня было лишь самое мимолетное знакомство и беседа с ним, но они остались в памяти и определили всю последующую мою работу»⁶⁵.

Эпизод, о котором говорит Завадовский, имел место на одной из лекций Лебедева: в ее завершение он заговорил о красоте науки и о том, как нужно вступать в науку начинающим ученым. Он говорил о том, что те студенты, которые твердо решили посвятить себя исследовательской работе, должны не терять времени и начинать самостоятельную работу уже на первом курсе. Что лекции важны, но основной упор должен быть сделан на самостоятельной работе. Что самая свежая научная информация содержится в журналах и нужно учиться их читать, даже если они на малознакомом иностранном языке. О том, что если не терять понапрасну времени, то его всегда будет достаточно.

Молодой первокурсник Завадовский был покорен этой речью. По окончании лекции он бросился вслед за профессором и сбивчиво выпалив, что интересуется явлениями поверхностного натяжения, попросил порекомендовать литературу. Резковатый ответ Лебедева обескуражил: «Я Вам больше того, что сказал, ничего не могу посоветовать: идите в журнальный зал и ищите сами», — однако позднее Завадовский увидел в этих словах смысл —

⁶⁵ Завадовский. Страницы жизни... С. 42.

«учиться» нужно понимать как «учить себя», а не как «быть обучаемым»⁶⁶. О том, эти слова не преувеличение немолодого ученого, пишущего воспоминания на склоне лет, говорит тот факт, что Завадовский ссылается на этот эпизод в работах, написанных по горячим следам, в 1914 и 1918 гг.⁶⁷, а также то, что именно памяти Лебедева – «художника мысли и научного опыта» – Завадовский посвятил свою первую монографию «Пол и развитие его признаков»⁶⁸.

По некоторым намекам, содержащимся в мемуарах Завадовского, можно сделать вывод, что причиной его более низкой по сравнению с Лебедевым оценки Кольцова было его несоответствие максималистским представлениям Завадовского о том, каким должен быть настоящий ученый. Кольцов «безусловно, был хорошим лектором», Завадовский «очень уважал его за ум, эрудицию, высокий вкус и культуру», ценил за то, что «он не навязывал своих тем сотрудникам и поощрял инициативу», но тем не менее «не совсем прощал ему <...> недостатки», например то, что «Кольцов <...> не стремился сформулировать свои идеи и разрабатывать их силами своих учеников. Могло создаться впечатление, что Кольцов не был увлечен своими идеями или уверен в них в такой форме, чтобы их пропагандировать и осуществлять» или то, что «занимаясь физико-химическим направлением в биологии, [он] имел слишком слабую подготовку в физической химии и мог оказывать лишь очень небольшую помощь своим ученикам в этом направлении». В результате

⁶⁶ Там же. С. 42–44.

⁶⁷ *Завадовский М. М.* Биологический коллоквиум Н. К. Кольцова // Общество содействия изданию научных трудов слушателей Московского городского университета им. А. Л. Шанявского. Научные бюллетени. 1914. Вып. 1. С. 153–154; *Завадовский М. М.* Высшая школа и первые шаги в ней студента (письмо третье) // Высшая школа. 1919. № 3–4. Стб. 53.

⁶⁸ *Завадовский М. М.* Пол и развитие его признаков. К анализу формообразования у животных. М.: Госгиз, 1922. С. 3.

«сложившиеся у меня в те годы представления не позволяли мне лукавить и лгать самому себе в оценке своего патрона как исследователя»⁶⁹.

Став студентом, Завадовский попытался по максимуму использовать возможности для образования, которые представляли оба университета и Москва в целом. Избрав в качестве специализации физиологию, он слушал лекции и на других факультетах, посещал заседания научных обществ и студенческих кружков, много читал. Его компаньоном по многим из этих начинаний был будущий известный генетик А. С. Серебровский, с которым он познакомился в самом начале первого курса на зоологической экскурсии Кожевникова; молодые люди подружились и даже одно время снимали одну комнату на двоих; дружба Завадовского и Серебровского продолжалась вплоть до смерти последнего в 1948 г.

Тему своего первого научного исследования Завадовский нашел, когда весной 1911 г. проходил большой практикум в лаборатории Кольцова. Выполняя рутинные задания по изучению яиц паразитического червя *Ascaris megalocephala*, он обратил внимание на значительные различия картин дробления на фиксированных препаратах и у живых дробящихся яиц и прежде всего на изменения, происходящие со скорлупой, – если у скорлупы живых яиц присутствовал мощный внутренний волокнистый слой, то у фиксированных не было никаких следов этой оболочки.

Природа биологических оболочек и механизмы транспорта через них веществ были в то время предметом серьезных дискуссий. Согласно одной из популярных теорий, главным проponentом которой был Ч. Э. Овертон, клеточная оболочка как отдельная структура либо просто поверхностный слой клетки образованы жироподобными веществами (липоидами) и ее проницаемость для различных веществ тем выше, чем лучше эти вещества растворяются в липоидах (и растворяют их)⁷⁰. Завадовский решил посмотреть,

⁶⁹ Завадовский. Страницы жизни... С. 81–82.

⁷⁰ О работах Овертона и об истории изучения клеточных оболочек в целом см.: Kleinzeller A. Ernest Overton's Contribution to the Cell Membrane Concept: A Centennial

является ли оболочка аскариды полупроницаемой и, в случае положительного ответа, образована ли она липоидами и выполняются ли в этом случае закономерности, установленные Овертоном и другими исследователями для других клеточных оболочек.

Итогом его усилий стала работа «О липоидной полупроницаемой оболочке яйца *Ascaris megaloccephala*»⁷¹, позднее представленная в университет в качестве дипломной. Путем изучения развития яиц в различных средах (водопроводной и дистиллированной воде, растворах солей, щелочей и кислот, в том числе обычно безусловно летальных для живых организмов, загнившей воде) и поведения яиц при высушивании и в гипертонических растворах ему удалось показать, что скорлупа яиц *Ascaris megaloccephala* действительно обладает свойствами полупроницаемости: яйца могли неделями развиваться в растворах ядовитых солей без всяких признаков угнетения развития, что говорило о непроницаемости их оболочки для этих веществ; в то же время вода через скорлупу проходила – можно было наблюдать «сжеживание» содержимого яйца при его подсыхании или в гипертонических растворах. Подробные исследования морфологии скорлупы яйца аскариды позволили выделить в ней пять оболочек («эпителиальную», А, В, С (совокупность этих

Appreciation // News in Physiological Sciences. 1997. Vol. 12. No. 1. P. 49–53; Kleinzeller A. Charles Ernest Overton's Concept of a Cell Membrane // Membrane Permeability. 100 Years since Ernest Overton / D. W. Deamer, A. Kleinzeller, D. M. Fambrough (eds.). San Diego; London: Academic Press, 1999. P. 1–22 (Current Topics in Membrane. Vol. 48); Ling G. N. Life at the Cell and Below-Cell Level: The Hidden History of a Fundamental Revolution in Biology. New York: Pacific Press, 2001. 373 p. (имеется русский перевод: Линг Г. Физическая теория живой клетки. Незамеченная эволюция. СПб.: Наука, 2008. 374 с.); Ling G. N. History of the Membrane (Pump) Theory of the Living Cell from Its Beginning in Mid-19th Century to Its Disproof 45 Years Ago – though Still Taught Worldwide Today as Established Truth // Physiological Chemistry and Physics and Medical NMR. 2007. Vol. 39. No. 1. P. 1–67.

⁷¹ Завадовский М. М. О липоидной полупроницаемой оболочке яйца *Ascaris megaloccephala* // Ученые записки Московского городского народного университета имени А. Л. Шанявского. Труды биологической лаборатории. 1915. Т. 1. Вып. 1. С. 5–122.

«литерных» оболочек названа Завадовским также «глянцевитой» оболочкой) и «волокнуистой»), а дальнейшие эксперименты показали, что свойствами полупроницаемости обладает «волокнуистая» оболочка и существуют веские основания говорить о том, что она построена из липоидов. Так, при помещении яиц в водные растворы некоторых веществ или органические жидкости, имеющие показатель преломления больший, чем у содержимого яйца, между «глянцевитой» и «волокнуистой» оболочкой появляется темный ободок, свидетельствующий о проникновении соответствующих веществ через первые четыре оболочки и накоплении их на поверхности «волокнуистой» оболочки, через которую они не могут пройти. О полупроницаемости «волокнуистой» оболочки говорит также тот факт, что яйца, ею не обладающие (а это имеет место на ранних стадиях развития яйца) в ядовитых растворах и органических средах гибнут мгновенно.

Что касается доказательства липоидной природы «волокнуистой» оболочки, то об этом, по мнению Завадовского, свидетельствует тот факт, что вещества, растворяющие липоиды (одноатомные спирты, эфир, хлороформ, ацетон, некоторые органические кислоты), растворяют также «волокнуистую» оболочку, после чего наступает быстрая гибель яйца. Вопрос о более точном химическом составе «волокнуистой» оболочки он вынужден был оставить открытым, но рассмотрел некоторые ее физико-химические свойства. Завадовский показал, что «волокнуистая» оболочка сохраняет свои полупроницаемые свойства в случае гибели яйца и оценил, выполняются ли в ее случае некоторые закономерности, установленные Овертоном и рядом других исследователей для иных клеточных оболочек, что в случае положительного ответа было бы косвенным свидетельством в пользу теории о липоидной природе последних. Упомянутые исследователи показали, что одноатомные насыщенные спирты тем легче проникают через клеточную оболочку, чем длиннее у них углеводородная цепь. Завадовский же решил пойти от противного и, принимая как данность липоидную природу «волокнуистой» оболочки, посмотреть, как зависит от длины их углеводородной цепи способность спиртов растворять

«волокнистую» оболочку. Наблюдения вполне совпали: для эквимольных водных растворов спиртов эта способность в экспериментах Завадовского росла в ряду метанол – этанол – пропанол. Исследовал Завадовский и некоторые другие вопросы, такие как отношение «волокнистой» оболочки к красителям и влияние на скорость развития яиц продолжительности их подсыхания яиц и температуры.

Хотя увлечение Завадовского физико-химической биологией было относительно недолгим, он на многие годы сохранил интерес к яйцу *Ascaris megalocephala* как к экспериментальному объекту – работы по данной тематике публикуются Завадовским вплоть до конца 1920-х гг. Способствовало этому интересу, вероятно, среди прочего и то, что Завадовскому – вольно или невольно – пришлось заняться вопросами паразитологии сельскохозяйственных и диких животных. И этот ранний опыт работы с яйцами паразита и знание особенностей их биологии помогли ему в решении чисто практической задачи – борьбы с эпизоотиями.

1.3. Поиск М. М. Завадовским собственного пути в науке: от физико-химической биологии к изучению индивидуального развития

В 1914 г. Завадовский оканчивает Московский университет. Он отклоняет предложение П. Г. Статкевича остаться для подготовки к профессорскому званию при кафедре физиологии медицинского факультета Московского университета и занимает должность ассистента в лаборатории низких температур при Университете им. Л. А. Шанявского; одновременно он стал также ассистентом на Московских высших женских курсах ⁷².

⁷² Об этом Завадовский пишет в своих воспоминаниях (*Завадовский*. Страницы жизни... С. 73), однако в ведомостях на получение жалования сотрудниками Университета им. А. Л. Шанявского его имя появляется только в апреле 1916 г. Из приписки «за четыре месяца» становится понятно, что Завадовский начал работать в университете на платной основе с января этого года, а то, что его имя было внесено в «Ведомость на выдачу

Лаборатория низких температур изначально организовывалась для Порфирия Ивановича Бахметьева (1860–1913) – русского эмигранта, окончившего Цюрихский университет (1885) и прошедшего наиболее активную часть своей жизни в Болгарии, где он, как первый профессор кафедры экспериментальной физики Высшей школы в Софии (с 1904 г. – Софийский университет), был одним из родоначальников регулярных физических исследований⁷³. Научные интересы Бахметьева не ограничивались только

вознаграждения ассистентам при лабораториях и кабинетах Московского городского народного университета имени А. Л. Шанявского» и его жалование проходило по рубрике «За практические занятия» делает наиболее вероятным предположение, что он получал деньги за ведение зоологического практикума, переданного ему Н. К. Кольцовым как раз в 1916 г. в связи с тем, что Кольцов сконцентрировал свои силы на организации Института экспериментальной биологии (см.: Ведомость на выдачу вознаграждения ассистентам... // ЦГА Москвы. Ф. 635. Оп. 1. Д. 10. Л. 155 об.–156).

Похожая ситуация была и с высшими женскими курсами, где Завадовский был приглашен на оплачиваемую (и то временную) должность помощника преподавателя зоологии взамен призванного в армию Л. П. Кравеца только в начале октября 1915 г., а окончательное утверждение в этой должности состоялось в январе 1916 г. (см.: Протокол 167 заседания физико-математического ф-та М. В. Ж. Курсов 8 октября 1915 г. // ЦГА Москвы. Ф. 363. Оп. 1. Д. 123. Л. 58 об.; Протокол 170 заседания физико-математического факультета М. В. Ж. Курсов 21 января 1916 года // ЦГА Москвы. Ф. 363. Оп. 1. Д. 123. Л. 158 об.). Таким образом, его статус в этих двух вузах в первые полтора года после окончания Московского университета не вполне понятен: работал он на общественных началах? получал какое-либо пособие лично от Кольцова? жил за счет сбережений? что-то иное?

⁷³ Подробнее о Бахметьеве и лаборатории см.: *Шапошников С. Д.* Лаборатория низких температур имени профессора П. И. Бахметьева при Городском народном университете Шанявского в Москве. М.: д. Трындына, 1915. 23 с.; *Наджаков Г.* Выдающийся ученый П. И. Бахметьев (к 50-летию со дня смерти) // Вопросы истории естествознания и техники. 1963. Вып. 15. С. 145–146; *Борисов М., Стойчева Х.* Научное наследство на Порфирий Иванович Бахметиев (По повод 120 години от рождението му) // Списание на Българската академия на науките. 1980. Година 26. Кн. 3. С. 59–68; *Сретенкова Н.* Университетът и физиците. Начало. София: Херон Прес, 2000. 269 с.; *Белозеров О. П.* П. И. Бахметьев и открытие анабиоза. К 150-летию со дня рождения ученого // Биология в школе. 2011. № 3.

физикой: наряду с исследованиями по магнетизму и земным токам ему также принадлежали изобретения в области телевидения, труды по энтомологии, а также принесшие ему наибольшую известность – и не только в академических кругах – работы по анабиозу живых организмов.

В начале 1907 г. из-за студенческой акции, направленной против тогдашнего главы Болгарии князя Фердинанда, Софийский университет был закрыт на полгода, а все преподаватели, в том числе Бахметьев, уволены. На протяжении ряда лет он был вынужден работать в домашних условиях, живя на небольшую пенсию. Весной 1913 г. он приезжает в Россию для чтения лекций по холодильному делу в Университете им. А. Л. Шанявского. Благодаря некоторой сенсационности темы анабиоза, которую он разрабатывал, Бахметьев быстро становится популярной публичной фигурой: отчеты о его экспериментах регулярно печатают ведущие русские издания, у него появляются последователи⁷⁴. На продолжение исследований по анабиозу киевский сахарозаводчик М. Б. Гальперин выделяет Бахметьеву 12 000 руб., распорядиться которыми тот просит Университет им. А. Л. Шанявского. На эти деньги университет начинает строить для Бахметьева специальную лабораторию, однако воспользоваться этим подарком судьбы тому не было суждено: отправившись в лекционный тур по стране и перенеся в дороге малярию, он вернулся в Москву с подорванным здоровьем и 14 октября 1913 г. умер. Завадовский, на которого покойный произвел глубокое впечатление⁷⁵, был одним из ораторов на траурном заседании памяти Бахметьева, устроенном

С. 23–27; *Krementsov N. Revolutionary Experiments. The Quest for Immortality in Bolshevik Science and Fiction. Oxford; New York: Oxford University Press, 2014. P. 66–82.*

⁷⁴ См.: Последователи проф. П. И. Бахметьева // Русское слово. 23 мая (5 июня) 1913 г. № 118. С. 7.

⁷⁵ Так, передавая собственное впечатление от одной из публичных лекций Бахметьева, Завадовский писал: «Я до того ни разу не слышал подобной речи, полной дерзкой мысли. Не было сомнений, что Бахметьев был выдающимся по уму человеком и талантливейшим лектором. Он покорила меня» (*Завадовский. Страницы жизни... С. 71*).

Университетом им. А. Л. Шанявского 24 ноября (7 декабря) 1913 г.⁷⁶ Печатная версия этого доклада появилась позднее в «Вестнике знания»⁷⁷.

Разразившаяся вскоре после окончания Завадовским университета Первая мировая война обошла его стороной. Поначалу он не был призван в связи с сильной близорукостью и как преподаватель высшей школы. В какой-то момент (судя по всему, в 1915 г.) бронь по зрению была на короткое время отменена, и Завадовский провел два месяца в казарме, в нестроевой роте. Однако вскоре льготы по зрению были восстановлены, и, демобилизовавшись, он вернулся к научной работе. Некоторые другие сотрудники Кольцова, однако, попали на фронт, в частности А. С. Серебровский⁷⁸.

Присоединившись к лаборатории низких температур, первое время Завадовский продолжает работу со знакомым объектом – яйцами аскариды, – сделав поправки на профиль лаборатории. Он изучал влияние на развитие яиц низких температур и установил, в частности, что они могут выносить охлаждение до температуры ниже -24°C , хотя их развитие останавливается уже при $+7^{\circ}\text{C}$. Если же яйца нагреть до комнатной температуры, то процесс их развития восстанавливается⁷⁹.

Однако постепенно в его научных интересах происходят серьезные изменения: он отходит от физико-химической биологии и все большее его внимание привлекают механизмы определения пола у животных и вопросы индивидуального развития в целом. Как он сам писал, «в моих научных интересах стал обнаруживаться заметный перелом, я стал отходить от работы с яйцами аскариды, внимание мое было увлечено переопределением пола (я

⁷⁶ См.: В высших учебных заведениях // Русские ведомости. 26 ноября (9 декабря) 1913 г. № 272. С. 4.

⁷⁷ Завадовский М. М. Порфирий Иванович Бахметьев // Вестник знания. 1914. № 5. С. 323–327.

⁷⁸ Завадовский. Страницы жизни... С. 74–75.

⁷⁹ Там же. С. 74.

работал на коловратках), и все острее становилась для меня проблема отыскания причин индивидуального развития.

Огромное впечатление произвела на меня работа (автора, к сожалению, уже не помню ⁸⁰), которая показала, что метаморфоз у амфибий осуществляется под воздействием щитовидной железы. Я стал усиленно обдумывать проблемы индивидуального развития организма животных, все более и более убеждаясь, что эта широкая проблема является по существу основной в биологии» ⁸¹.

Как видно из приведенной цитаты, интерес Завадовского к проблемам индивидуального развития формировался в рамках эндокринологической парадигмы. Эндокринология к 1910-м гг. была совсем молодой научной дисциплиной, начавшей оформляться в этом качестве лишь в последнем десятилетии XIX в., хотя описание и изучение органов, получивших позднее название эндокринных желез, насчитывало не одно столетие, а некоторые болезни эндокринных желез (например, эндемический зоб, акромегалия, кретинизм, сахарный диабет) и медицинские и практические техники, включающих манипуляции с ними (операции на зобе или кастрация сельскохозяйственных животных) были известны еще с глубокой древности. Так, к концу XIX в. были анатомически описаны мужские и женские половые железы (семенники и яичники), щитовидная железа, эпифиз, гипофиз, надпочечники, тимус, паращитовидные железы и установлены многие физиологические и клинические эффекты, оказываемые ими на организм.

Также к этому времени неоднократно высказывалась идея о том, что органы тела выделяют в кровь какие-то жидкости, «эманации», секреты, которые оказывают влияние на другие органы. Среди высказывавших такие

⁸⁰ Вероятно, имеются в виду работы Дж. Ф. Гудернача: *Gudernatsch J. F. Fütterungsversuche an Amphibienlarven // Zentralblatt für Physiologie. Bd. 26. Nr. 7. S. 323–325; Gudernatsch J. F. Feeding Experiments on Tadpoles I. The Influence of Specific Organs Given as Food on Growth and Differentiation. A Contribution to the Knowledge of Organs with Internal Secretion // Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. 1912. Bd. 35. H. 3. S. 457–483.*

⁸¹ *Завадовский. Страницы жизни...* С. 117.

идеи были Ричард Лоуэр (1621–1675), Теофиль де Бордё (1722–1776), Жюльен Жан Сезар Легаллуа (1770–1814), Томас Уилкинсон Кинг (1809–1847), Джордж Гулливер (1804–1882), Уильям Бенджамин Карпентер (1813–1885), Кристоф Вильгельм Фридрих Хуфеланд (1762–1836). Также были получены некоторые экспериментальные данные, свидетельствующие в пользу этой идеи (эксперименты по пересадке семенников петухов, выполненные Джоном Хантером (1728–1793) и Арнольдом Адольфом Бертольдом (1803–1863) ⁸². Все это привело к постепенному формированию концепции внутренней секреции; одним из ключевых моментов этого процесса были работы французского физиолога К. Бернара, который установил, что печень является органом не только внешней секреции, вырабатывая желчь, но и внутренней – под последней Бернар понимал выделение печенью в кровяной поток виноградного сахара (глюкозы). Он же предложил и сам термин «внутренняя секреция» ⁸³.

Еще одним эпохальным событием в становлении концепции внутренней секреции, от которого чаще всего и отсчитывают историю эндокринологии как науки, стало выступление в 1889 г. другого известного французского физиолога, Ш.-Э. Броун-Секара, в парижском Биологическом обществе с серией сообщений, в которых он изложил результаты своих экспериментов с вытяжками из семенников животных ⁸⁴. Броун-Секар утверждал, что после

⁸² См.: *Medvei V. C. A History of Endocrinology*. Lancaster; Boston; The Hague: MTP Press Ltd., 1982. P. 223.

⁸³ *Bernard C. Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine faites au Collège de France*. Paris: J. B. Baillière et fils, 1855. T. 1 : Cours du semestre d'hiver 1854–1855. P. 96–97, 107.

⁸⁴ *Brown-Séguard Ch.-É. Des effets produits chez l'homme par des injections sous-cutanées d'un liquide retiré des testicules frais de cobaye et de chien // Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie*. 15 juin 1889. T. 1. Neuvième sér. P. 415–419; *Brown-Séguard Ch.-É. Seconde note sur les effets produits chez l'homme par des injections sous-cutanées d'un liquide retiré des testicules frais de cobaye et de chien // Ibid.* P. 420–422; *Brown-Séguard Ch.-É. Troisième note sur les effets des injections sous-cutanées de liquide testiculaire // Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie*.

введения себе подкожно вытяжек из семенников морских свинок и собак он почувствовал изменения, которые можно было интерпретировать как «омоложение» – значительный прилив сил, как физических, так и интеллектуальных.

Благодаря авторитету Броун-Секара (и привкусу сенсационности, который имело его выступление) изучение внутренней секреции получает новый импульс, в частности, в рамках нового медицинского направления – *органотерапии*. В 1891 г. Броун-Секар и его ассистент А. д'Арсонваль в нескольких докладах ⁸⁵ выступили с очень важным теоретическим обобщением относительно внутренней секреции. Они постулировали, что «все ткани (железы или других органов) обладают особой внутренней секрецией и, таким образом, выделяют в кровь что-то, кроме продуктов своей жизнедеятельности (*produit de désassimilation nutritive*). Внутренние секреты либо посредством прямого благоприятного воздействия, либо путем предотвращения имеющих вредные воздействия, по всей видимости, оказывают большое воздействие на поддержание нормального состояния организма» ⁸⁶. Ввиду этого Броун-Секар предположил, что указанные секреты можно использовать в терапии; в

22 juin 1889. T. 1. Neuvième sér. P. 430–431; *Brown-Séguard Ch.-É.* The Effects Produced on Man by Subcutaneous Injections of a Liquid Obtained from the Testicles of Animals // *Lancet*. July 20, 1889. Vol. 134. No. 3438. P. 105–107.

⁸⁵ *Brown-Séguard Ch.-É., d'Arsonval A.* De l'injection des extraits liquides provenant des glandes et des tissus de l'organisme comme méthode thérapeutique // *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie*. 1891. 9^e sér. T. 3. № 13. P. 248–250; *Brown-Séguard Ch.-É., d'Arsonval A.* Additions à une note sur l'injection des extraits liquides de divers organes, comme méthode thérapeutique // *Ibid.* № 14. P. 265–268; *Brown-Séguard Ch.-É., d'Arsonval A.* Recherches sur les extraits liquides retirés des glandes et d'autres parties de l'organisme et sur leur emploi, en injections sous-cutanées, comme méthode thérapeutique // *Archives de physiologie normale et pathologique*. 1891. 5^e sér. T. 3. P. 491–506.

⁸⁶ *Brown-Séguard, d'Arsonval.* Recherches sur les extraits liquides retirés des glandes et d'autres parties de l'organisme... P. 506.

частности, заболевания какого-либо органа можно лечить с помощью препаратов из такого же органа, но здорового ⁸⁷.

Органотерапия стала медицинским «хитом» 1890-х гг., однако достоверные доказательства эффективности этого подхода были продемонстрированы только в двух случаях: препараты щитовидной железы оказались эффективны для лечения состояний, которые связывали с пониженным функционированием либо полной дисфункцией этой железы (кретинизм, струмипривная кахексия ⁸⁸, эндемический зоб), а препараты надпочечников демонстрировали вазопрессорный (сосудосуживающий) эффект.

Еще одним краеугольным камнем в здании эндокринологии стала речь Э. Шефера «О внутренней секреции», с которой он выступил в 1895 г. на собрании Британской медицинской ассоциации. В ней он отметил, что «...Общие результаты <...> (рассмотренные им ранее в докладе. – О. Б.) убедительно свидетельствуют в пользу теории внутренних секретов, и очевидно, что такие секреты могут быть не менее важны, чем лучше известные функции желез внешней секреции» ⁸⁹. Ранее в этом же выступлении он указывал, что «не одни железы без протоков (*ductless glands*) обладают способностью производить внутренние секреты <...> Каждая часть тела, в действительности, берет материалы из крови и преобразует их в другие

⁸⁷ См.: *Brown-Séquard Ch.-É. On a New Therapeutic Method Consisting in the Use of Organic Liquids Extracted from Glands and Other Organs // British Medical Journal. June 3, 1893. Vol. 1. Iss. 1692. P. 1145–1147; June 10, 1893. Iss. 1693. P. 1212–1214.* Подробнее о Броун-Секаре и истории органотерапии см.: *Borell M. E. Origins of the Hormone Concept: Internal Secretions and Physiological Research, 1889–1905. New Haven, 1976 (Ph. D. Dissertation, Yale University); Borell M. E. Organotherapy, British Physiology, and Discovery of the Internal Secretions // Journal of the History of Biology. 1976. Vol. 9. No. 2. P. 235–268; Borell M. E. Organotherapy and the Emergence of Reproductive Endocrinology // Journal of the History of Biology. 1985. Vol. 18. No. 1. P. 1–30.*

⁸⁸ Болезненное состояние, возникающее после оперативного удаления зоба.

⁸⁹ *Schäfer E. A. On Internal Secretion // Lancet. August 10, 1895. No. 3754. P. 324.*

материалы. Преобразованные таким образом, они в конечном итоге возвращаются в обращающиеся жидкости тела (*into the circulating fluid*), и в этом смысле каждая ткань и орган тела осуществляет внутреннюю секрецию»⁹⁰.

Мы видим, что в целом определение Шефером внутренней секреции совпадало с определением Броун-Секара, однако истоки и контексты воззрений этих авторов различались: как отмечала М. Э. Борелл, если «личная убежденность Броун-Секара в существовании разнообразных внутренних секретов произрастало из его экспериментальной работы и рассуждения по аналогии»⁹¹, то «поддержка Шефером теории внутренних секретов основывалась на <...> новых физиологических данных»⁹² и в своем докладе он «возвысил понятие внутренних секретов до статуса теории»⁹³.

В 1905 г. Э. Г. Старлинг выступил в Лондонском королевском медицинском колледже с речью «О химической взаимосвязи функций тела»⁹⁴, в которой употребил термин «гормон», ранее предложенный У. Б. Харди и У. Т. Веси⁹⁵, для обозначения «химических посредников, которые, курсируя через кровяной поток от клетки к клетке, могут координировать работу и рост различных частей тела»⁹⁶. К тому времени существование двух гормонов уже

⁹⁰ Ibid. P. 321.

⁹¹ Borell. Origins of the Hormone Concept... P. 28.

⁹² Ibid. P. 96.

⁹³ Ibid. P. 94. Подробнее о различных истоках воззрений Броун-Секара и Шефера на внутренние секреты см.: Borell. Origins of the Hormone Concept... P. 27–29, 94–99; Borell. Organotherapy, British Physiology... P. 260–267.

⁹⁴ Starling E. H. On the Chemical Correlation of the Functions of the Body // Lancet. August 5, 1905. Vol. 166. No. 4275. P. 339–341; August 12, 1905. No. 4276. P. 423–425; August 19, 1905. No. 4277. P. 501–503; August 26, 1905. No. 4278. P. 579–583.

⁹⁵ Об истории термина см.: Henderson J. Ernest Starling and 'Hormones': An Historical Commentary // Journal of Endocrinology. 2005. Vol. 184. No. 1. P. 9; Medvei. A History of Endocrinology... P. 7.

⁹⁶ Starling. On the Chemical Correlation... No. 4275. P. 340.

было установлено: в 1901 г. Д. Такаmine и Т. Б. Олдрич, работая независимо друг от друга, выделили адреналин (последний к тому же установил правильную формулу вещества) ⁹⁷, а в 1902 г. У. М. Бейлисс и Э. Г. Старлинг установили и наличие в слизистой оболочке двенадцатиперстной и тощей кишок особого вещества, названного ими секретинном, которое стимулирует выработку поджелудочной железой панкреатического сока ⁹⁸. Примерно в это же время появились и термины «эндокринология» и «эндокринологический» ⁹⁹. Во втором десятилетии XX в. начинают появляться первые обобщающие труды по эндокринологии, наиболее важные из которых принадлежали А. Бидлу, С. Винсенту, Э. Шеферу, Э. Глею и др. ¹⁰⁰

⁹⁷ *Takamine J.* The Blood-Pressure-Raising Principle of the Suprarenal Glands – A Preliminary Report // *Therapeutic Gazette. Third Series.* 1901. Vol. 17. P. 221–224; *Takamine J.* Adrenalin the Active Principle of the Suprarenal Glands and Its Mode of Preparation // *American Journal of Pharmacy.* 1901. Vol. 73. P. 523–531; *Aldrich T. B.* A Preliminary Report on the Active Principle of the Suprarenal Gland // *American Journal of Physiology.* 1901. Vol. 5. No. 7. P. 457–461.

⁹⁸ *Bayliss W. M., Starling E. H.* The Mechanism of Pancreatic Secretion // *Journal of Physiology.* 1902. Vol. 28. No. 5. P. 325–353.

⁹⁹ Относительно времени начала использования терминов «эндокринология» и «эндокринный» мнения разнятся, так, в первом издании своей книги Медвей указывает, что Никола Пенде использовал (надо понимать, впервые) термин «эндокринология» в 1909 г. (*Medvei. A History of Endocrinology...* P. 8), а в ее втором издании отмечено, что впервые прилагательное «эндокринный» употребил Морис-Адольф Лимон в 1904 г. (*Medvei V. C.* The History of Clinical Endocrinology. A Comprehensive Account of Endocrinology from Earliest Times to the Present Day. Carnforth; Pearl River, NY: The Parthenon Publishing Group, 1993. P. 5). Обе эти точки зрения повторяются и в работах других авторов более позднего времени.

¹⁰⁰ *Biedl A.* Innere Sekretion. Ihre physiologischen Grundlagen und ihre Bedeutung für die Pathologie. Berlin; Wien: Urban & Schwarzenberg, 1910. 538 S.; *Vincent S.* Internal Secretion and the Ductless Glands. London: Edward Arnold, 1912. 464 p.; *Schäfer E.* An Introduction to the Study of the Endocrine Glands and Internal Secretion. Stanford: Stanford University, 1914. 95 p.; *Gley E.* Les sécrétions internes principes physiologiques, applications à la pathologie. Paris: J. B. Baillière, 1914. 96 p.

Кто или что же повлияло на формирование у Завадовского интереса к проблемам индивидуального развития и эндокринологической тематике, вряд ли это было одно исследование (предположительно Гудернача)? Здесь, как представляется, могли сыграть свою роль несколько факторов: упомянутые Завадовским его собственные исследования механизмов определения пола у коловраток, работы И. И. Иванова и обсуждение соответствующей проблематики в кольцовском кругу.

Летом 1914 г., работая на Звенигородской биологической станции, Завадовский открыл два новых вида коловраток, названных им *Diglena volvocicola* и *Proales aureus* и паразитирующих на вольвоксах видов *Volvox globator* и *Volvox aureus* соответственно¹⁰¹. Подробно изучив их морфологию, образ жизнь и процессы размножения, Завадовский поставил ряд экспериментов, позволивших прояснить ряд моментов их репродуктивной биологии. Неоплодотворенные самки *Diglena* могут откладывать партеногенетические тонкоскорлуповые яйца двух типов: «мужские» (♂) и «женские» (♀), в случае же оплодотворения они начинают откладывать толстоскорлуповые (покоящиеся) яйца. Завадовский исследовал, возможно ли оплодотворение ♀- и ♂-самок, а также неполовозрелых самок? все ли неполовозрелые самки могут быть оплодотворены? «могут ли быть оплодотворены из неполовозрелых самок и те, которые носят в себе потенциальную возможность производить самцов, и те, которые носят в себе возможность производить самок, или только один из этих типов самок?»¹⁰². Эти вопросы влекут за собой ряд более общих вопросов о природе механизмов,

¹⁰¹ Завадовский М. М. К биологии двух новых видов коловраток, паразитирующих в *Volvox* // Ученые записки Московского городского народного университета имени А. Л. Шанявского. Отдел естественно-исторический. Труды биологической лаборатории. 1915. Т. 1. Вып. 2. С. 242–286; Завадовский М. М. Задержка в формировании яйца и «определение» пола у *Diglena volvocicola* // Зоологический вестник. 1916. Т. 1. Вып. 2. С. 287–318.

¹⁰² Завадовский. К биологии двух новых видов коловраток... С. 261.

определяющих пол, в частности о том, когда происходит «половая дифференциация» яиц и возможна ли ее искусственная регуляция – вопрос, который в дальнейшем будет темой не одного исследования Завадовского на разных организмах.

Илья Ильич Иванов (1870–1932) был в отечественной биологии фигурой весьма колоритной¹⁰³. Выпускник Харьковского университета, он после короткого периода занятия бактериологией переключился на разработку проблем биологии размножения млекопитающих и в первую очередь на создание эффективных методов искусственного осеменения млекопитающих. Благодаря его усилиям Россия стала мировым лидером в этой области. Позднее он также предпринял неоднозначные с моральной точки зрения попытки скрещивания людей и человекообразных обезьян¹⁰⁴.

Институциональная база для исследований Иванова в начале его деятельности была весьма пестрой и нестабильной: в 1899–1904 гг. он работал в лаборатории микробиолога и биохимика М. В. Ненцкого в Институте экспериментальной медицины и Особой зоологической лаборатории Академии наук под руководством А. О. Ковалевского, с 1906 г. – некоторое время в лаборатории И. П. Павлова. В 1908 г. при поддержке руководителя Ветеринарного управления Министерства внутренних дел и представителей науки И. П. Павлова, В. В. Заленского и В. М. Шимкевича ему удалось организовать в рамках Ветеринарной лаборатории МВД специальное физиологическое отделение для исследований по биологии размножения и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных. Для экспериментов непосредственно с животными в 1910 г. была открыта опытная

¹⁰³ Подробнее о нем см.: *Скаткин П. Н.* Илья Ильич Иванов – выдающийся биолог. М.: Наука, 1964. 187 с.

¹⁰⁴ См.: *Россиянов К. О.* Опасные связи: И. И. Иванов и опыты скрещивания человека с человекообразными обезьянами // Вопросы истории естествознания и техники. 2006. № 1. С. 3–51.

станция в Аскании-Нова¹⁰⁵, где в 1913 г. и произошло личное знакомство Завадовского с Ивановым.

Слава Аскании-Нова, этого, по словам Людвига Гека, «зоологического райского сада»¹⁰⁶, к тому моменту уже далеко перешагнула границы Российской империи. Изначально крупное овцеводческое хозяйство, основанное в 1828 г., она получила известность благодаря уникальному зоологическому и дендрологическому паркам, над созданием которых ее последний владелец Ф. Э. Фальц-Фейн трудился начиная с 1880-х гг. и которые достигли своего расцвета в первые два десятилетия XX в. Научные интересы Фальц-Фейна не ограничивались просто сбором экзотических животных: в своем зоопарке он занимался акклиматизацией и domestикацией животных, не характерных для степей юга Российской империи, а также проводил опыты по межвидовой гибридизации¹⁰⁷.

Завадовский впервые посетил Асканию-Нова в 1913 г. по пути из Тифлиса, где он принимал участие в XIII Всероссийском съезде естествоиспытателей и врачей, в Москву. Ехал он туда «полный недавних впечатлений от

¹⁰⁵ *Скаткин. Илья Ильич Иванов...* С. 35.

¹⁰⁶ *Heck L. Im zoologischen Paradiesgarten. Herbsttage in Friedrich Falz-Fein Tierpark zu Ascania Nova // Velhagen & Klasings Monatshefte. Jahrgang 1905/1906. Bd. 1. S. 215–236.*

¹⁰⁷ Подробнее об истории Аскании-Новы см.: *Иванов И. И. Зоологический сад Ф. Э. Фальц-Фейна и его значение как научно-зоотехнической станции // Труды Второго Всероссийского съезда ветеринарных врачей в Москве. М.: Товарищество «Печатня С. П. Яковлева», 1910. Вып. 4. С. 1254–1261; Алехин В. Аскания-Нова, замечательный оазис в степях Таврической губ. М.: Типо-литография Товарищества И. Н. Кушнерев и К^о, 1912. 26 с.; Козлов П. К. Аскания-Нова (Чапли). Первые опыты акклиматизации животных в России. Пг.: Тип. И. В. Леонтьева, 1915. 43 с.; Козлов П. К. Современное положение зоопарка «Аскания-Нова» // *Природа*. 1919. № 10–12. Стб. 467–482; Аскания-Нова. Степной заповедник Украины // Ред. М. М. Завадовский, Б. К. Фортунатов. М.: Госиздат, [1924]. 376 с.; Рябко В. М., Туринский В. М. Истоки, достижения и перспективы науки в Аскании-Нова. Киев: Аграрная наука, 2001. 256 с.; Бореико В. Е. Аскания-Нова: тяжкие версты истории 1826–1997. 2-е изд. Киев: Киевский эколого-культурный центр, 2001. 180 с. (Киевский эколого-культурный центр. Сер. «История охраны природы». Вып. 29).*

величественной природы Кавказа» и с беспокойством о том, «что может дать после диких красот Кавказа родная южно-русская степь с искусственно насажденной на ней природой Аскании»¹⁰⁸. Однако опасения оказались напрасными – статья, написанная под впечатлением этого визита, полна поэтических восхищений этим «прекрасным уголком далекого русского юга», где «легко дышится среди вольных степей, среди гомона птиц, среди мирно пасущихся представителей животного мира далеких стран»¹⁰⁹. Его «роман» с Асканией – не всегда счастливый – будет продолжаться многие годы. Он неоднократно будет приезжать сюда для работы и сыграет немаловажную роль в сохранении Аскании-Нова в период хаоса революции и Гражданской войны: отстоит ее от разукрупнения в рамках земельной реформы правительства Врангеля в 1920 г., в 1924 г. будет одним из «подписантов» письма в защиту Аскании от преобразования ее в рядовой совхоз¹¹⁰, а летом 1923 г. потеряет здесь свою первую дочь Нину, умершую в полугодовалом возрасте от болезни во время одной из экспедиций.

Работы Иванова по искусственному осеменению животных произвели на Завадовского глубокое впечатление своим новаторством. Они были редким для того времени примером междисциплинарного подхода в биологических исследованиях, когда методы работы и идеи из одной области исследований переносятся в другую, и в то же время примером того, что вслед за Ф. Поли можно назвать инженерным подходом в биологии¹¹¹, стремлением не только описывать и объяснять биологические процессы, но и управлять ими. Кроме того, Завадовскому очень импонировала та настойчивость, с которой Иванов

¹⁰⁸ *Завадовский М. М.* Общий очерк истории развития Аскании-Нова // Аскания-Нова. Степной заповедник Украины... С. 3–4.

¹⁰⁹ *Завадовский М. М.* Русский зоологический питомник Аскания-Нова // Вестник знания. 1914. № 1. С. 19–20.

¹¹⁰ *Кожевников Г. А., Кулагин Н. М., Завадовский М. М., Фортунатов Б. К.* К судьбам Аскания-Нова // Известия. 10 апреля 1924 г. № 83 (2118). С. 4.

¹¹¹ *Pauly Ph. J.* Controlling Life. Jacques Loeb and the Engineering Ideal in Biology. New York; Oxford: Oxford University Press, 1987. 252 p.

защищал свои идеи от нападок более консервативных коллег. Как он сам описывал ситуацию вокруг Иванова в целом: «Посещение Аскании-Нова оставило глубокий след в памяти, определило дальнейший ход развития моей исследовательской работы и в то же время посеяло в душе теплое чувство симпатии к ученому, который вопреки традициям, сложившимся в среде биологов (зоологов и физиологов), вопреки тяжелому, самоуверенному консерватизму и массе обывательских предубеждений профессионалов-животноводов, с поражающим упорством и юношеским энтузиазмом, не жалея сил и личного благополучия, вел борьбу за правое дело.

Я впервые в своей жизни столкнулся с проявлением резкой борьбы с прогрессивным делом в области науки. Чутьем чувствовал и собственными глазами видел, что дело Иванова стоит на твердой почве современных биологических достижений и зовет практику вперед, к рационализации животноводческого процесса. И видел в то же время, как люди старых консервативных взглядов незаконно, грубо и логически неоправданно готовы были очернить человека только потому, что достигнутые им результаты противоречили их привычному представлению о природе вещей. А Иванов, подобно Давиду, боролся с могучим Голиафом суеверия, самоуверенности, консерватизма и устоявшихся традиций»¹¹².

Надо сказать, что в будущем Завадовский окажется в ситуации, поразительно похожей на положение Иванова, когда он будет защищать свой метод искусственного многоплодия. Тот же перенос «биологических» методов в область зоотехнии, то же стремление управлять развитием и физиологией животных, те же нападки на «чужака», вторгшегося «не в свою» сферу.

После возвращения Завадовского в Москву между ним и Ивановым по крайней мере некоторое время продолжалась переписка, из которой, в

¹¹² Завадовский. Страницы жизни... С. 69.

частности, следует, что Иванов посылал Завадовскому оттиски своих работ и, возможно, другую литературу по физиологии половых желез ¹¹³.

Наконец, вероятно, самым главным фактором пробуждения у Завадовского интереса к проблемам индивидуального развития в контексте эндокринологии было то, что «эндокринологическая» тематика активно обсуждалась в кольцовском кругу.

Становление и развитие эндокринологии в Российской империи в целом протекало примерно в том же русле, что и в Западной Европе. Как и там, в России начало изучения внутренней секреции и эндокринных органов было связано с работами Бернара по изучению внутренней среды организма. Вероятно, первой русской работой, которую с современной точки зрения можно было бы назвать эндокринологической, была докторская диссертация Л. А. Галузинского «О значении надпочечных желез в животном организме», защищенная в Военно-медицинской академии, в которой описываются результаты экспериментов по удалению надпочечников у морских свинок, кроликов и мышей ¹¹⁴. В последующие 25 лет появились около 50 публикаций, посвященных либо болезням эндокринных желез, либо их анатомии, гистологии и физиологии ¹¹⁵.

В 1890-х гг., опять же, как и на Западе, под воздействием работ Броун-Секара в России в изучении эндокринных органов возникло новое направление – органотерапия. Производством и продажей органотерапевтических препаратов занялись многие российские фармацевтические фирмы, включая ведущие фирмы А. В. Пеля в Санкт-

¹¹³ См.: Иванов И[лья Иванович], научный сотрудник Института экспериментальной ветеринарии. 4 п. из Петербурга, 27 сентября 1913 г. – 2 декабря 1913 г. // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 209.

¹¹⁴ Галузинский Л. А. О значении надпочечных желез в животном организме. СПб.: В тип. П. А. Кулиша, 1862. 33 с.

¹¹⁵ См.: Российский Д. М. Очерк истории развития эндокринологии в России. М.: Издание автора, 1926. 16 с.; Российский Д. М. Систематический указатель русской литературы по эндокринологии и органотерапии с 1860 г. до 1926 г. М.: Госиздат, 1926. 95 с.

Петербурге и В. К. Ферейна в Москве. Они также спонсировали исследование физиологических и клинических эффектов органотерапевтических препаратов, а Пель в 1900 г. даже добавил к названию основанного им несколькими годами ранее «Журнала медицинской химии» слова «и органотерапии». Наиболее известным органотерапевтическим препаратом того времени стал пелевский «спермин»¹¹⁶.

На рубеже столетий, как и во всем остальном мире, в изучении внутренней секреции в России оформились три основных направления: клиническое, сконцентрированное на изучении и лечении болезней эндокринных органов, «академическое», посвященное изучению физиологии, анатомии, химии и гистологии эндокринных желез, и фармакологическое, занимавшееся изучением и применением препаратов из эндокринных органов. Каждое из направлений имело свою кадровую и институциональную базу: клиническими исследованиями занимались прежде всего практикующие врачи, лабораторные исследования были сконцентрированы в университетах и научных институтах,

¹¹⁶ См.: *Schaeffer Conroy M.* In Health and in Sickness: Pharmacy, Pharmacists, and the Pharmaceutical Industry in Late Imperial, Early Soviet Russia. New York: Columbia University Press, 1994. 702 p.; О спермине и работах Пеля см.: *Пель А. В.* Спермин. Новое стимулирующее средство. СПб.: Тип. Эттингера, 1890. 20 с.; *Пель А. В.* Физиолого-химические основы теории спермина и клинические материалы о терапевтическом применении спермина (sperminum-Poehl). СПб.: Издание Журнала медицинской химии и органотерапии, 1899. 366 с.; *Пель А. В.* Обзор 25-летней деятельности Химической лаборатории проф. доктора химии Пеля // Журнал медицинской химии и фармации. 1898. № 19–20. Стб. 245–262; *Успенский Д. М.* Органотерапия. Целебные свойства органов животных. Новые способы лечения болезней по методу Brown-Séguard'a. СПб.: Тип. князя В. П. Мещерского, 1896. 402 с.; *Успенский Д. М.* Органотерапия: практическое руководство. СПб.: Тип. А. С. Суворина, 1910. 503 с.; *Kästner, I.* Alexander Poehl (1850–1908) und die Organotherapie // Von Samuel Gottlieb Gmelins Reise durch Russland bis zum Niedergang der Apothekerfamilie Poehl. Vorträge des Symposiums am Institut für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte Lübeck und der Ostseeakademie Travemünde vom 30. September bis 1. Oktober 2000 / R. Pfrepper, I. Kästner, D. von Engelhardt (Hrsg.). Aachen: Shaker, 2001. S. 251–271.

фармакологические свойства экстрактов органов и тканей животных изучали фармакологи и химики в сотрудничестве с врачами. Лидером в изучении желез внутренней секреции стала Военно-медицинская академия в Санкт-Петербурге, ряд ценных эндокринологических работ был проведен в Харьковском университете (в первую очередь в лаборатории А. В. Репрева), в прочих университетах, включая Московский, эндокринологические исследования развивались гораздо менее интенсивно. Появляется ряд общих и обзорных работ, посвященных эндокринологической тематике ¹¹⁷.

Одним из российских научных сообществ, в которых активно обсуждались вопросы эндокринологии, была группа студентов и исследователей, сложившаяся вокруг Н. К. Кольцова. В его лаборатории в Университете

¹¹⁷ См., например: *Коровицкий К. И.* О внутренней секреции // *Русский врач*. 1911. Т. 10. № 49. С. 1857–1862; № 50. С. 1893–1896; *Белов Н. А.* Учение о внутренней секреции органов и тканей и его значение в современной биологии // *Новое в медицине*. 1911. № 22. Стб. 1227–1236; *Палладин А. В.* О химическом взаимодействии органов человека (внутренняя секреция). СПб.: Изд-во А. С. Панафидиной, 1913. 58 с.; *Цитович И. С.* Основы физиологии органов внутренней секреции // *Новые идеи в медицине* / Ред. А. М. Левин. СПб.: Образование, 1914. № 3 (Внутренняя секреция I). С. 1–28; *Чебоксаров М. Н.* О внутренней секреции (к учению о гормонах). Казань: Типо-литография Императорского университета, 1912. 27 с.; *Немилов А. В.* Гормоны (деятельность внутренних органов). СПб.: П. П. Сойкин, 1917. 40 с.; *Шервинский В. Д.* О внутренней секреции и ее клиническом значении // *Медицинское обозрение Спримона*, издаваемое Обществом русских врачей в Москве. 1910. Т. 73. № 11. С. 1035–1074. Более подробно о становлении и первых этапах развития эндокринологии в Российской империи – Советской России – СССР см.: *Российский*. Очерк истории развития эндокринологии в России...; *Российский*. Систематический указатель русской литературы по эндокринологии...; *Российский Д. М.* История эндокринологии // *Основы эндокринологии. Учение о внутренней секреции и клиника заболеваний гормонотворного аппарата* / Ред. В. Д. Шервинский, Г. П. Сахаров. Л.: Практическая медицина, 1929. С. 17–31; *Krementsov, N.* Revolutionary Experiments. The Quest for Immortality in Bolshevik Science and Fiction. Oxford: Oxford University Press, 2014. 268 p.; *Белозеров О. П.* История становления эндокринологии в Российской империи и СССР: обзор по материалам книги Н. Кременцова «Революционные эксперименты» // *Вопросы истории естествознания и техники*. 2018. Т. 39. № 4. С. 786–810.

им. А. Л. Шанявского на постоянной основе работал коллоквиум («коллоквиум»), на котором обсуждались актуальные вопросы биологии того времени, в частности эндокринологические. Так, внимание Кольцова привлекли исследования Э. Штейнаха о трансформации пола, опубликованные в 1912 г.¹¹⁸, и он поручил одному из своих сотрудников, Ивану Григорьевичу Когану (1877–1930), их проанализировать. Тот тщательно изучил имеющуюся литературу по данному вопросу, составил соответствующий обзор и высказал некоторые идеи относительно направления дальнейших работ в этой области¹¹⁹.

Вопросы эндокринологии также освещались на страницах журнала «Природа», в работе которого Кольцов играл активнейшую роль. Здесь выходили как большие обзоры о проблемах изучения внутренней секреции, так и маленькие заметки о частных исследованиях по этой теме¹²⁰.

Есть прямое свидетельство Кольцова о том, что когда «в мировой науке стало развиваться учение о гормонах и когда были опубликованы первые работы о влиянии щитовидной железы на метаморфоз амфибий, я предложил нескольким ученикам заняться гормональными регуляциями, в особенности щитовидной и половой железами». Окончание же этой фразы: «Для некоторых из моих учеников гормональная тема осталась на всю жизнь определяющей их научно-исследовательскую деятельность»¹²¹ явно относится в первую очередь к Завадовскому.

¹¹⁸ Судя по всему, имеется в виду работа: *Steinach E. Willkürliche Umwandlung von Säugetier-Männchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Geschlechtscharakteren und weiblicher Psyche. Eine Untersuchung über die Funktion und Bedeutung der Pubertätsdrüsen* // *Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere*. 1912. Bd. 144. H. 3–4. S. 71–108.

¹¹⁹ *Коган И. Г.* Произвольное превращение самцов в «самок» // Московский городской народный университет им. А. Л. Шанявского. Научные бюллетени. 1914. Вып. 1. С. 1–20.

¹²⁰ См., например: *Немилов А. В.* Внутренняя секреция и ее значение для биологии // *Природа*. 1916. № 5–6. Стб. 597–640; *Бехтерев В. М.* Значение гормонизма и социального отбора в эволюции организмов // *Природа*. 1916. № 10. Стб. 1129–1158.

¹²¹ *Кольцов Н. К.* Организация клетки. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. С. 27.

Пять лет после окончания университета стали для Завадовского не только временем созревания научных интересов, но и временем освоения навыков преподавания – как в высшей школе, так и в средней. В 1914 г. его коллега по лаборатории Кольцова А. Л. Бродский передал ему свои уроки естествознания в гимназии М. Х. Свентицкой¹²². Это частное учебное заведение, возникшее в 1907 г. на волне движения за обновление школы после революции 1905 г., практиковало передовые по тем временам методы воспитания, в частности совместное обучение мальчиков и девочек. Работа Завадовского в гимназии продолжалась до 1918 г. и была, судя по всему, весьма успешной. Во всяком случае даже предвзятый ревизор Министерства народного просвещения, проверявший гимназию в декабре 1915 г. в связи с ходатайством Свентицкой об изменении ее статуса и поставивший ей в вину множество «грехов», отметил, что «уроки г. Завадовского самое лучшее, что я наблюдал в школе г-жи Свентицкой»¹²³.

Преподавательская деятельность Завадовского в высшей школе, как мы видели выше, документально подтверждается только с 1916 г., хотя это и не опровергает его собственного утверждения о ее более раннем начале. В любом случае верно, что именно 1916 г. стал важным этапом в начинающейся карьере Завадовского – преподавателя высшей школы – в этом году Кольцов уходит с

¹²² Статус и наименование гимназии школа М. Х. Свентицкой получила только в 1916 г., сменив до этого несколько названий (хронологически в порядке убывания) – «Смешанное среднее учебное заведение», «Учебное заведение II^{го} разряда для детей обоего пола», «Учебное заведение III^{го} разряда для детей обоего пола», «Детский сад для обучения детей обоего пола» (см.: ЦГА Москвы. Ф. 459. Оп. 4. Д. 7259. Л. 11–11 об, 25; Д. 6484. Л. 1–2; Д. 5596. Л. 2). Подробнее о Свентицкой и ее школе см.: *Михайлова М. В.* Передовые школы нового типа, созданные общественной и частной инициативой в России в начале XX века. Дис. ... канд. пед. наук. М., 1966. С. 149–155; Мария Хрисанфовна Свентицкая. 1855–1932 // История дошкольной педагогики в России: хрестоматия / Сост. Н. Б. Мчедлидзе и др. М.: Просвещение, 1987. С. 348.

¹²³ [Доклад С. Н. Преображенского по ходатайству М. Х. Свентицкой о преобразовании ее заведения в гимназию] // ЦГА Москвы. Ф. 459. Оп. 4. Д. 7259. Л. 56.

головой в организацию Института экспериментальной биологии и передает Завадовскому руководство большим практикумом. Практически ровно два года спустя, после сдачи магистерских экзаменов в Московском университете в 1917–1918 гг.¹²⁴, Завадовский получает и право чтения лекций. Первым его опытом в новом качестве стали курсы «Экспериментальная зоология» и «Естествознание», прочитанные в 1918/19 учебном году в Университете им. А. Л. Шанявского. Также в 1919 г. он был зачислен в качестве приват-доцента в Московский университет¹²⁵.

Энтузиазм молодого лектора отразился в серии статей, опубликованных в то же время в изданиях Университета им. А. Л. Шанявского¹²⁶. В них Завадовский дает свои советы студентам по поводу выбора пути в науке: он рекомендует пораньше определиться с более узкой областью, в которой будущий исследователь планирует работать, активнее принимать участие в научных собраниях, где обсуждаются новости науки, не робеть и обращаться к

¹²⁴ Информация о том, что Завадовский был магистрантом Московского университета, содержится в: Ведомость о состоянии кафедр по физико-математическому факультету Московского университета к 1 января 1918 г. // ЦГА Москвы. Ф. Р-1609. Оп. 1. Д. 34. Л. 13 об., о сдаче магистерских экзаменов в Московском университете в 1917–1918 гг. в: Автобиография акад. М. М. Завадовского // Архив МГУ. Ф. 1. Оп. 34л. Д. 2966. Коробка 72. Л. 5.

¹²⁵ Курс «экспериментальная зоология» был прочитан Завадовским на академическом отделении Университета им. А. Л. Шанявского, а «Естествознание» – в Институте народного образования, входившем в состав университета и имевшем статус одного из его факультетов (см.: Список лиц, избранных попечительским советом Московского городского народного университета имени А. Л. Шанявского в преподаватели университета на 1918–19 ак. год // ЦГА Москвы. Ф. 635. Оп. 3. Д. 139. Л. 3 об., 5 об.). О зачислении Завадовского в Московский университет в качестве приват-доцента см.: Автобиография акад. М. М. Завадовского // Архив МГУ. Ф. 1. Оп. 34л. Д. 2966. Коробка 72. Л. 5; *Завадовский. Страницы жизни...* С. 116.

¹²⁶ *Завадовский М. М.* Ответ // Высшая школа. 1919. № 1. Стб. 58–60; *Завадовский М. М.* Высшая школа и первые шаги в ней студента // Высшая школа. № 3–4. С. 51–55; *Завадовский. Страницы жизни...* С. 90–109.

специалистам в выбранной области за советом при выборе образовательной программы, пораньше начинать экспериментальную работу в лаборатории, воспитывать в себе упорство и самостоятельность в занятиях научной работой, учить иностранные языки и читать научную литературу на языке оригинала.

В мае 1919 г. при поддержке Университета им. А. Л. Шанявского Завадовский организывает поездку в Асканию-Нова, в которой он «рассчитывал (на основании своего личного знакомства с этим замечательным учреждением в 1913 г. – *О. Б.*) найти <...> материал для научной экспериментально-биологической работы как своей, так и своих более подготовленных учеников; предполагал найти иллюстрации к курсу экспериментальной биологии, который читал в Московском университете им. Шанявского и в 1-м Государственном университете», а также планировал «осуществить хотя бы в небольших размерах, практические занятия»¹²⁷. Завадовский уезжал всего лишь на лето¹²⁸, однако вышло так, что в Москву он вернулся только через два года, уже после окончания Гражданской войны. Вынужденная изоляция в Крыму, переживавшем в 1919–1920 гг., по выражению историка Г. В. Вернадского, сына В. И. Вернадского, «расцвет умственной и религиозной жизни»¹²⁹, имела для него, однако, и положительные последствия: из Москвы уехал многообещающий молодой ученый, только приступающий к по-настоящему серьезным исследованиям, а вернулся автор важных работ, привлечших внимание не только ученого мира, но и публики, не имеющей отношения к науке.

¹²⁷ *Завадовский М. М.* Экспериментальные исследования 1919–1920 гг. в Зоопарке Аскания-Нова // Аскания-Нова. Степной заповедник Украины... С. 263.

¹²⁸ Об этом свидетельствует, например, то, что фамилия Завадовского фигурирует в списке преподавателей, подлежащих переизбранию на 1919/20 учебный год (Список служащих и преподавателей Московского городского народного университета имени А. Л. Шанявского // ЦГА Москвы. Ф. 635. Оп. 3. Д. 152. Л. 2, 6 об.).

¹²⁹ *Вернадский Г. В.* Крым. Воспоминания // Крымский архив. 1994. № 1. С. 33.

1.4. Экспедиция М. М. Завадовского в Асканию-Нова: в водовороте Гражданской войны

Экспедиция Завадовского отправилась в путь 19 мая 1919 г., кроме него самого в ней приняли участие 10 человек. Имена некоторых из них сохранились: это брат М. М. Завадовского Борис, Ц. М. Перельмутер, М. А. Новикова, Е. В. Уманова, А. Н. Мещеринова, С. Н. Филиппов, В. А. Белоусова, Е. А. Фидлер, С. А. Грабье¹³⁰. Группа прибыла на место только 30 мая, в этот раз Завадовский пробыл в заповеднике до 10 октября 1919 г.

Работа экспедиции была весьма плодотворной (о ее конкретных итогах речь пойдет ниже), несмотря на то что она проходила в непростых условиях Гражданской войны, бушевавшей тогда на юге бывшей Российской империи. В 1919 г. Северная Таврия, где располагалось поместье, неоднократно становилась ареной борьбы между различными противоборствующими силами: непосредственно перед приездом экспедиции оно попало в зону мятежа атамана Григорьева, в июне через Асканию прошли советские части, отступающие под натиском деникинских войск из Крыма, поздней осенью картина сменилась на противоположную. Кроме того, все это время сохранялась угроза со стороны отрядов Н. И. Махно, действовавших в этом районе. Подобные смены власти тяжело отражались на Аскании и ее живом мире: «...один из упавших на территорию Аскании снарядов разрывается среди стада зубро-бизоно-быков и выводит из стоя четырех животных», «...“пулеметная команда” и “отряд матроса Забиры” <...> ограбили экономию

¹³⁰ Завадовский М. М. Экспериментальные исследования 1919–1920 гг. в зоопарке Аскания-Нова // Аскания-Нова. Степной заповедник Украины... С. 263–302; Завадовский М. М. Пол и развитие его признаков. К анализу формообразования у животных. М.: Госгиз, 1922. С. 8.

и потрепали зоотехническую лабораторию», «...один из отрядов выбил шашками и прикладами золотых рыб, что заполняли каналы зоопарка»¹³¹ и т. п.

К осени 1919 г. группа Завадовского постепенно распалась: брат Борис с женой уехал в Одессу, прочие студенты либо ушли в госпитали Красной Армии, либо уехали в Крым. Самому ему и его жене¹³² пришлось в спешке покинуть Асканию-Нова в сентябре, спасаясь от одного из рейдов махновских войск, и искать убежища в Симферополе. Здесь 13 ноября 1919 г. он был избран штатным доцентом Таврического университета по зоологии (экспериментальной биологии)¹³³. Большую помощь в обустройстве на новом месте ему оказал А. Г. Гурвич, исполнявший обязанности декана медицинского факультета, в частности, он предоставил Завадовскому рабочее место в своей лаборатории¹³⁴.

Крым в то время напоминал «большой цыганский табор. Здесь – буржуа, служащие, интеллигенция, люмпены и всякого рода темные личности со всей России. Сюда принесло даже судно из Владивостока с банковскими служащими. Здесь собрался цвет русской литературы: А. Т. Аверченко, В. В. Вересаев, М. А. Волошин, О. Э. Мандельштам, И. Д. Сургучев, К. А. Тренев, Е. Н. Чириков, И. С. Шмелев, И. Г. Эренбург и многие другие. Здесь лучшие русские журналисты, актеры и киноактеры. Здесь очень много

¹³¹ Завадовский М. М. Общий очерк и история развития Аскании-Нова // Аскания-Нова. Степной заповедник Украины... С. 54–55.

¹³² Завадовский женился в 1912 г. на Александре Ивановне Михайловой, дочери таможенного чиновника из Одессы, с которой познакомился в 1911 г. на отдыхе в Крыму. У супругов родились трое детей: Нина (1923–1923), Марина (род. 1924) и сын, оставшийся безымянным (около 192*–192*), из которых только средняя дочь пережила младенческий возраст.

¹³³ Профессорско-преподавательский состав Таврического университета в 1920 году // Крымский архив. 2000. № 6. С. 59.

¹³⁴ О Гурвиче см.: Белоусов Л. В., Гурвич А. А., Залкинд С. Я., Каннегисер Н. Н. Александр Гаврилович Гурвич. 1874–1954. М.: Наука, 1970. 204 с.

духовных лиц. Здесь всевозможные тыловые части. Здесь, наконец, масса дезертиров, а также раненых и выздоравливающих»¹³⁵.

Сказанное о литераторах было в полной мере справедливо и для ученых. Несмотря на то что тяготы Гражданской войны ударили по представителям интеллигенции больше, чем, скажем, по рабочим (при Врангеле, например, их доходы различались в 3–7 раз, и «профессора, инженеры, учителя, чиновники уходили в дворники, чернорабочие, сторожа, грузчики»¹³⁶), научная жизнь в Крыму не только не затихла, но даже активизировалась. Еще до основания университета губерния была на одном из первых мест в России по числу научных учреждений: здесь работали Крымское общество естествоиспытателей и любителей природы, Естественно-исторический музей Таврического губернского земства, Таврическая архивная комиссия, Салгирская опытная помологическая станция, метеорологическая станция, Биологическая станция Академии наук в Севастополе, Карадагская биологическая станция, Никитский ботанический сад, филиал Пулковской обсерватории в Симеизе и ряд других. Организация Таврического университета вдохнула во многие из них новую жизнь, несколько новых обществ – математическое, историко-философское, педагогическое, любителей музыки – появилось при самом университете¹³⁷.

Таврический университет в то время был одним из самых молодых вузов бывшей Российской империи – незадолго до прибытия Завадовского в Симферополь он отпраздновал первую годовщину со дня открытия – однако его преподавательскому составу могли позавидовать многие старшие собраты. Еще на стадии обсуждения идея организации университета в Крыму была с большим энтузиазмом встречена российским научным сообществом, и многие видные ученые согласились занять кафедры в новом вузе. Кроме того, немало

¹³⁵ Зарубин А. Г., Зарубин В. Г. Без победителей. Из истории гражданской войны в Крыму. Симферополь: Таврия, 1997. С. 236.

¹³⁶ Там же. С. 292.

¹³⁷ Вернадский В. И. О научной работе в Крыму в 1917–1921 годах // Крымский архив. 2000. № 6. С. 218.

крупных деятелей науки оказалось в Крыму в ходе Гражданской войны, осознанно отступая с белыми войсками или, как Завадовский, просто спасаясь от боевых действий. Здесь работали химик А. А. Байков, математик Н. М. Крылов, биологи С. И. Метальников, В. И. Палладин и уже упомянутый А. Г. Гурвич, лесовод Г. Ф. Морозов, геологи Н. И. Андрусов, В. А. Обручев и В. И. Вернадский, медик К. Э. Вагнер, преподавал богословие и политэкономии о. Сергей Булгаков. Первым ректором был медик Р. И. Гельвиг, после его кончины в 2 октября 1920 г. от сыпного тифа краткий период (10 октября 1920 г. – 12 января 1921 г.) обязанности ректора исполнял В. И. Вернадский ¹³⁸.

Завадовский активно включился в работу как университета, где начал читать курс экспериментальной биологии и генетики, так и общества естествоиспытателей, будучи избран членом президиума последнего. Также он продолжил начатую в Аскании-Нова работу по изучению закономерностей формирования половых признаков, о которой речь пойдет ниже.

В начале 7 июня 1920 г. (н. с.) в Таврической губернии вступил в силу новый земельный закон в духе «левой политики правыми руками», проводимой правительством П. Н. Врангеля. Согласно ему, крупные поместья разукрупнялись: отчуждению подлежала «вся сдававшаяся в аренду земля, а также площади, превышавшие установленную для каждого района максимальную норму» ¹³⁹ при некоторых исключениях, под которые Аскания-Нова не подпадала. Обеспокоенный судьбой заповедника, Завадовский стал инициатором рассмотрения этого вопроса на совете Таврического университета, который постановил направить туда комиссию и поручил

¹³⁸ Подробнее об истории Таврического университета см.: История Таврического университета / Ред. Н. В. Багров. Киев: Либідь, 2003. 248 с.; История Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского в документах и фотографиях // Авт.-сост. А. А. Непомнящий, А. С. Кравчук. Белгород: Константа, 2018. 352 с.

¹³⁹ Ушаков А. И., Федюк В. П. Белый Юг. Ноябрь 1919 – ноябрь 1920. М.: АИРО-XX, 1997. С. 65.

Завадовскому ее возглавить. Комиссия, в которую также вошли ботаник Е. В. Вульф и агроном Долинский, прибыла на место 10 июня 1920 г. и обнаружила, что, хотя боевые действия нанесли имению значительный ущерб, «Аскания продолжает в своем израненном виде сохранять свою мировую ценность и требует к себе прежнего концентрированного внимания»¹⁴⁰.

Приняв эти рекомендации, совет университета направил Завадовского и М. Ф. Иванова¹⁴¹ в Севастополь для ходатайства об Аскании перед врангелевским правительством. Контакты с представителями власти оставили у Завадовского «самое отвратительное впечатление»: сенатор Г. В. Глинка, глава Управления землеустройства и председатель комиссии по разработке реформы, «цинично расхохотался» и заявил, что «приказ приказом, а ведь он издан совсем не для того, чтобы его кто-то реализовывал»¹⁴², а встреча с председателем правительства А. В. Кривошеиным свелась к выслушиванию нотации о «негосударственном» поведении Таврического университета в связи с демонстративным отказом ректора Гельвига войти в состав правительства¹⁴³. Несколько дополнительных подробностей об этом эпизоде мы находим в дневниковых записях В. И. Вернадского: «Сегодня утром Совет. Об Ascania Nova опять доклад М. Ф. Иванова. Любопытно отношение к науке: Глинка им (ему и Завадовскому) сказал, что он считает зоопарк роскошью, и гораздо важнее сохранение остатков культуры овцеводства в Ascania Nova. Кривошеин

¹⁴⁰ Завадовский. Общий очерк и история развития Аскании-Нова... С. 58.

¹⁴¹ Михаил Федорович Иванов (1871–1935) – известный ученый-животновод, заведующий секцией животноводства ВАСХНИЛ (с 1929 г.) и академик ВАСХНИЛ (1935). В 1919–1920 гг. был ординарным профессором кафедры зоотехнии Таврического университета (см.: Профессора Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. В 3 т. / Авт.-сост. А. А. Непомнящий, Д. А. Ломакин, В. А. Грушецкая и др. Белгород: Константа, 2018. Т. 2. С. 6).

¹⁴² Завадовский. Страницы жизни... С. 130.

¹⁴³ Там же.

[сказал] в конце концов, что он «не чужд науке», но на первое место: 1) госуд[арственные] потребности 2) хоз[яйственные] и 3) научные»¹⁴⁴.

Тем не менее, к удивлению самих делегатов, эти визиты достигли главной своей цели: Аскания-Нова была освобождена от постоя воинских частей (передел земель, как и предсказывал Глинка забуксовал, по данным А. Г. и В. Г. Зарубиных «реформа была доведена до конца только в имении Акманай Филибера-Шатилова Мелитопольского уезда»¹⁴⁵), а надзор над ней был поручен Таврическому университету, делегировавшему попечительские полномочия Завадовскому, который летом 1920 г. ездил в Асканию два раза и провел там в общей сложности около двух месяцев.

1.5. Конец белого Крыма. Подготовка М. М. Завадовским возвращения в Москву

8 ноября 1920 г. началось наступление Красной армии на Перекоп. Падение белого Крыма было предрешено, и 29 октября (11 ноября) 1920 г. Врангель отдал приказ об эвакуации войск, государственных служащих и всех, кому могла угрожать опасность в случае прихода красных. В последовавшей за этим суматохе отступления Завадовский встретил среди врангелевских солдат одного из своих студентов, приехавших с ним в Асканию, – С. А. Грабье, призванного в Белую армию в ходе одной из многочисленных мобилизаций. Завадовский сначала скрывал его на своей квартире, а потом устроил служителем при лаборатории. Позднее Грабье был переправлен в Москву и в конечном итоге эмигрировал из России¹⁴⁶.

¹⁴⁴ Вернадский В. И. Дневники. 1917–1921. Т. 2. Январь 1920 – март 1921. Киев: Наукова думка, 1997. С. 95.

¹⁴⁵ Зарубин, Зарубин. Без победителей... С. 288.

¹⁴⁶ Такое заключение сделано на основании существования писем Готье из Праги Борису и Михаилу Завадовским (АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 207).

Последний корабль, увозивший эмигрантов в Константинополь, покинул Крым в середине ноября. Гражданская война была окончена. Теперь, после того как между полуостровом и остальной страной не лежала линия фронта, Завадовским начинает задумываться о возвращении в Москву. Обстановка в Крыму после прихода красных была очень тревожной. Его жители, среди которых было много несостоявшихся эмигрантов и бывших офицеров белых армий, были у новой власти на подозрении. На полуострове начали действовать несколько ЧК, развернувшие террор и чистки по классовому признаку, первыми жертвами которого пали белые офицеры, оставшиеся в Крыму, дворяне и представители крупной буржуазии. Досталось и ученым, которые подвергались различным притеснениям, наиболее распространенными из которых были уплотнение и обыск квартир, грабежи. Вот характерная история, приключившаяся с профессорами университета В. И. Лучицким и С. П. Поповым: «...17 сего ноября около 1 часа дня в дом № 10 по Спасской улице, в котором мы занимаем комнату, явились трое вооруженных и произвели обыск, заявляя, что ищут оружие. Обыск был произведен и в нашей комнате. После обыска им были взяты серебряные часы, одна рубашка и карт[а] Крыма, принадлежащая университету. И взамен взятых серебряных часов ими были оставлены чугунные. В тот же день около 7-ми часов вечера в дом явилось около 7-ми человек вооруженных, которые потребовали, чтобы им открыли двери, заявляя, что они квартирьеры. Однако, войдя в дом, они заявили, что пришли искать скрывающихся офицеров и оружие и, угрожая револьверами, произвели тщательный обыск во всем доме. При уходе ими у нас были взяты пальто и брюки, много вещей было взято ими также у других лиц, живущих в доме (женщин)»¹⁴⁷.

Были и аресты: в заключении побывали профессора М. М. Дитерихс и А. Вознесенский, преподаватель А. Д. Киселев и несколько других

¹⁴⁷ Цит. по: *Лавров В. В., Ишин А. В.* В. И. Вернадский и Таврический университет // Крымский архив. 2000. № 6. С. 193.

сотрудников, тогдашний ректор университета В. И. Вернадский неоднократно обращался с ходатайствами об освобождении задержанных ¹⁴⁸.

Завадовским также не избежал опасных инцидентов: однажды, идя по городу с женой и еще одной знакомой, он наткнулся на конный патруль махновцев, на тот момент союзников советской власти, которые проявили к их маленькой группе враждебный интерес, «но... на этот раз все кончилось благополучно» ¹⁴⁹. Непонятно, что Завадовский понимал под благополучным окончанием истории, но что в принципе могло произойти в такой ситуации, видно из воспоминаний очевидцев: «Войдя в город, солдаты набрасывались на жителей, раздевали их и тут же, на улице, напяливали на себя отнятую одежду, швыряя свою изодранную солдатскую несчастному раздетому. Бывали случаи, что один и тот же гражданин по четыре раза подвергался подобному переодеванию, потому что следующий за первым солдат оказывался еще оборваннее и соблазнялся более целой одеждой своего предшественника» ¹⁵⁰.

Сам университет вскоре после установления в Крыму советской власти подвергся радикальной реорганизации: сначала историко-филологический и юридический факультеты были преобразованы философско-словесный и факультет общественных наук соответственно, потом был ликвидирован старый совет университета; на его месте планировалось организовать два совета – ученый и учебный. Новые начинания, однако, опережали исполнение старых: 11 января 1921 г., члены бывшего совета университета получили «Приказ № 1 ЧК при Крымревкоме по реорганизации Таврического университета и его отделений в Крыму» ¹⁵¹, согласно которому два вышеупомянутых факультета ликвидировались полностью, физико-

¹⁴⁸ См.: Там же. С. 195–197.

¹⁴⁹ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 132.

¹⁵⁰ В Крыму после Врангеля (рассказ очевидца) // Крымский архив. 1996. № 2. С. 59.

¹⁵¹ См.: *Лавров, Ишин*. В. И. Вернадский и Таврический университет... С. 201; *Дементьев Н. Е., Господаренко Н. М.* Крымский университет в 1921–1925 годах // Культура народов Причерноморья. 1998. № 4. С. 66.

математический и агрономический факультеты сохранялись, но считались временно распушенными, а медицинский факультет продолжал работать, но подвергся проверке.

Все студенты были отчислены, и был объявлен новый набор, причем абитуриенты должны были заполнить специальные анкеты, рассматривавшиеся потом комиссиями из студентов-коммунистов и представителей ЧК. «Вопросы были такого рода: “Где и в каких армиях служил?”, “Что, когда и где делал, начиная с 1913 года?”, “В каком чине служил?”, “Был ли ранен и оставался ли после этого в строю или уходил в отставку?”, “Принадлежал ли к какой-нибудь партии?”, “Как вы смотрите на диктатуру пролетариата?”, “Отношение к красному террору?”, “Должно ли правительство быть рабоче-крестьянским и почему?”, “Что вы можете сказать о пролетаризации высшей школы и почему она должна быть пролетарская?”, “Кто были родители?” и т. п.»¹⁵². Связано это было, во-первых, с желанием изменить социальный состав студенчества, а во-вторых, с тем, что «многие из бывших военных перед приходом большевиков и в первые дни их прихода, до приезда Белы Куна, успевали записаться в число студентов местного университета или, переменив фамилии, записаться в число служащих некоторых учреждений. Что касается тех, которые записались студентами, то положение скоро стало опасным, потому что среди их коллег было много коммунистов, которые и начали доносить о них начальству»¹⁵³. Отсюда видно, что укрывательство Завадовским своего студента Герье было, вообще говоря, делом весьма опасным.

12 января 1921 г. Крымревком утвердил положение о «Первом рабочем факультете имени тов. Назукина», который был открыт 20 января. Завадовский был в числе преподавателей, приглашенных работать на новом факультете, и прочел здесь курс биологии. Того же 20 января Таврический университет был переименован в Крымский университет им. М. В. Фрунзе (официально это

¹⁵² В Крыму после Врангеля (рассказ очевидца)... С. 62.

¹⁵³ Там же. С. 61.

название было утверждено Главпрофобром Наркомпроса РСФСР в феврале 1921 г.).

Другой проблемой была нехватка продовольствия (позднее, осенью 1921 г., в Крыму начался настоящий голод, пик которого пришелся на весну 1922 г.). Из-за постоянного недоедания здоровье Завадовского пошатнулось, кроме того, тяжело заболела его жена – сначала воспалением легких, потом брюшным тифом. Для ее спасения Завадовскому пришлось забить часть своих экспериментальных кур.

Пытаясь оценить свои перспективы по возвращению, Завадовский списался с братом Борисом, который к тому времени уже добрался до Москвы, Н. К. Кольцовым и А. Н. Бахом – биохимиком-народовольцем, вернувшимся в Россию в 1917 г. после многих лет эмиграции. Более-менее обнадеживающими были ответы брата и Баха: первый сообщил, что можно рассчитывать на место в открывающемся Институте методологии, второй – прислал приглашение в свой Институт биохимии. Кольцов подробно рассказал об Институте экспериментальной биологии, но конкретных обещаний не дал.

Чтобы окончательно определиться, Завадовский сделал пробную вылазку в столицу, где остановился у бывшего коллеги по лаборатории В. Ф. Натали – его собственные вещи и квартира за время его отсутствия были безвозвратно утеряны. Университет им. Л. А. Шанявского к тому времени уже прекратил свое существование¹⁵⁴, однако Завадовскому разрешили возобновить чтение курса экспериментальной биологии в 1-м Московском государственном университете – бывшем Императорском Московском университете. Доклад о проделанной работе, сделанный на коллоквиуме у Кольцова, был встречен холодно, и Завадовский сделал вывод, что «рассчитывать на поддержку Н. К. Кольцова нельзя»¹⁵⁵.

Тем не менее, опираясь на курс в 1-м МГУ и имея официальное приглашение Института методологии, Завадовский решает возвращаться в

¹⁵⁴ См.: *Фандо*. Университет им. А. Л. Шанявского... С. 250–256.

¹⁵⁵ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 133.

Москву. Прodelав обратный путь в Крым с попутной экспедицией известного географа П. К. Козлова, он подготавливает переезд и с санитарным поездом, взяв еще слабую после болезни жену и своих «превращенных» кур, направляется в Москву. «Ехали очень медленно – 9 суток, но кур я (Завадовский. – О. Б.) довез в полной сохранности»¹⁵⁶.

¹⁵⁶ Там же. С. 134.

Глава 2. Становление и институционализация динамики развития организма как научной дисциплины ¹⁵⁷

2.1. Возвращение М. М. Завадовского в Москву. Формирование институционального фундамента динамики развития организма: Московский зоологический сад и его Лаборатория экспериментальной биологии

По прибытии в Москву перед Завадовским остро встает вопрос о жилье для его семьи и экспериментальных животных, которые нашли временный приют в виварии Института экспериментальной биологии. «Через несколько дней непрерывных поисков» выход был найден: тогдашний директор Московского зоологического сада А. Ф. Котс, с которым Михаил Михайлович был знаком по Московским высшим женским курсам, предложил Завадовскому разместиться

¹⁵⁷ При написании данной главы использованы материалы автора диссертации, изложенные в его статьях: *Белозеров О. П.* Научная школа в социокультурном контексте: от идеальной модели к реальному объекту // Вопросы истории естествознания и техники. 2009. № 4. С. 27–57; *Белозеров О. П.* От зоосада к зоопарку: Московский зоологический сад в первое послеоктябрьское десятилетие // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2009. Т. 1. № 1. С. 85–94; *Белозеров О. П.* Наследственность и индивидуальное развитие: попытки синтеза в работах М. М. Завадовского // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2012. Т. 4. № 2. С. 7–22; *Белозеров О. П.* Мечта, ставшая явью? М. М. Завадовский об эндокринологических методах омоложения 1920–1930-х гг. // Экспериментальная биология: страницы истории / Отв. ред. Е. Б. Музрукова, ред.-сост. Р. А. Фандо. М.: МАКС Пресс, 2013. С. 101–119; *Белозеров О. П.* Эжен Глей и концепция гармозона: проблема механики развития в контексте эндокринологии // Вопросы истории естествознания и техники. 2014. № 4. С. 129–137; *Белозеров О. П.* М. М. Завадовский и динамика развития организма, или Об одной забытой программе изучения индивидуального развития // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2018. Т. 10. № 4. С. 39–71.

на территории зоосада. Помещение, правда, было «мало благоустроенное... в деревянном доме, холодное, без кухни и прочих удобств. Но что было существенно – в вольерах можно было разместить кур»¹⁵⁸. Это случайное событие имело для научной карьеры Завадовского далеко идущие последствия.

Жизнь в послевоенной Москве, только что расставшейся с «военным коммунизмом» и стоявшей на пороге НЭПа, была нелегкой. Чтобы заработать на жизнь, Завадовскому, подобно многим русским ученым тех лет, пришлось практиковать совместительство. Он восстановился на работе в 1-м МГУ (осенью 1921 г. был утвержден в должности преподавателя по кафедре зоологии физико-математического факультета¹⁵⁹), а годом позже при организации при 1-м МГУ НИИ зоологии вошел в его штат¹⁶⁰. В 1924 г. Завадовский был также назначен профессором кафедры общей биологии медфака 2-го МГУ¹⁶¹.

Испытывая настоятельную потребность в месте, где можно было бы заниматься экспериментальной работой, Завадовский с разрешения руководства зоосада организует в бывшем здании Общества акклиматизации животных и растений лабораторию, позднее получившую название Лаборатории экспериментальной биологии. Она разместилась в здании, которое ранее уже использовалось для тех же целей.

Первые после возвращения контакты с коллегами показали, что результаты его исследований по переопределению пола воспринимаются без энтузиазма или с откровенным недоверием, поскольку многим из них мысль об

¹⁵⁸ Завадовский М. М. Страницы жизни. М.: Изд-во МГУ, 1991. С. 134.

¹⁵⁹ [Письмо Тарифно-расценочной комиссии физико-математического факультета 1-го МГУ в Правление 1-го МГУ, 14 декабря 1921 г.] // ЦГА Москвы. Ф. Р-1609. Оп. 1. Д. 415. Л. 69–69 об.; [Письмо Тарифно-расценочной комиссии физико-математического факультета 1-го МГУ в Правление 1-го МГУ, 22 декабря 1921 г.] // ЦГА Москвы. Ф. Р-1609. Оп. 1. Д. 415. Л. 73.

¹⁶⁰ Выписка из протокола № 29 заседания научно-технической секции Государственного ученого совета 20-го октября 1922 года // ЦГА Москвы. Ф. Р-1609. Оп. 1. Д. 414. Л. 7–7 об.

¹⁶¹ ЦГА Москвы. Ф. Р-714. Оп. 2. Д. 189. Л. 227.

успешных пересадках органов казалась сомнительной. Завадовский вспоминает красноречивый эпизод, когда на выставке ¹⁶², организованной в зоосаду осенью 1921 г., один из профессоров Птицеводческого института назвал его петухов, превращенных в кур, «явным жульничеством» ¹⁶³. Впрочем, экспозиция экспериментальных животных, очевидно, способствовала и росту известности Завадовского – упоминание о ней даже попало на страницы художественного произведения: в «Зойкиной квартире» М. А. Булгакова один из героев, «бывший граф» Оболянинов, рассказывает: «А дальше еду к вам в трамвае мимо Зоологического сада и вижу надпись: “Сегодня демонстрируется бывшая курица”. Меня настолько это заинтересовало, что я вышел из трамвая и спрашиваю у сторожа: “Скажите, пожалуйста, а кто она теперь, при советской власти?” Он спрашивает – “Кто?” Я говорю: “Курица”. Он отвечает: “Она таперича пятах”. Оказывается, какой-то из этих бандитов, коммунистический профессор, сделал какую-то мерзость с несчастной курицей, вследствие чего она превратилась в петуха. У меня все перевернулось в голове, клянусь вам» ¹⁶⁴.

Со временем, однако, в зоосаде начались определенные проблемы. По отзывам Завадовского, Котс, директор зоосада, был человеком с рядом причуд в характере, в частности он выступал против вивисекции, без которой работа Завадовского была невозможна. Зайдя как-то в отсутствие Завадовского в его лабораторию и увидев в клетке двух подопытных ворон, он «с причитанием над

¹⁶² Завадовский называет эту выставку выставкой мелкого животноводства, однако, возможно, имеется в виду Московская областная выставка садоводства, огородничества и пчеловодства (30 сентября – 12 октября 1921 г.), включавшая также научно-просветительный отдел (см.: Выставка Наркомзема // Известия. 18 сентября 1921 г. № 208 (1351). С. 2; Сел.-хоз. выставка // Коммунистический труд. 30 сентября 1921 г. № 451. С. 3; С.-х. выставка // Коммунистический труд. 5 октября 1921 г. № 455. С. 3; С.-х. выставка // Коммунистический труд. 9 октября 1921 г. № 459. С. 3.

¹⁶³ Завадовский. Страницы жизни... С. 135.

¹⁶⁴ Булгаков М. А. Пьесы 1920-х годов. Л.: Искусство, 1990. С. 170.

бедными существами, которых ждет страшная судьба, выпустил их на волю. Это повторилось не раз и в результате сделалось достоянием гласности»¹⁶⁵.

Проблема разрешилась неожиданно: вернувшись осенью 1923 г. из Аскании-Нова, Завадовский получил от Главнауки предложение занять пост директора зоосада. После некоторых колебаний, связанных с опасениями, что административная работа будет мешать научной, Завадовский его принимает¹⁶⁶. Решением Главнауки от 19 октября 1923 г. прежнее правление зоосада в составе А. Ф. Котса, Б. К. Фортунатова и Ю. В. Кубичека было отстранено от исполнения своих обязанностей. Новым директором зоосада и председателем правления стал М. М. Завадовский, прочими членами правления – И. И. Желтов – представитель Моссовета, Н. М. Кизичев, И. К. Гудзь и В. И. Ауэрбах¹⁶⁷.

За свою почти шестидесятилетнюю к 1923 г. историю Московский зоологический сад испытал и взлеты, и падения. Открытый в 1864 г. при финансовой и моральной поддержке императорской семьи и с большой симпатией встреченный общественным мнением, он после яркого дебюта стал постепенно вязнуть в трясине различных проблем, прежде всего финансовых. Уже к началу 1867 г. долг сада вследствие неэффективного управления достиг почти 60 000 руб. Принятая мера – изменения формы управления (вместо коллегиального правления садом стал руководить заведующий) – не дала результатов несмотря даже на то, что часть долга была покрыта великим князем Николаем Николаевичем, и 1871 г. зоосад встретил практически с теми же долгами, что и 1867-й¹⁶⁸. В 1871–1874 гг. под энергичным руководством

¹⁶⁵ Завадовский. Страницы жизни... С. 146.

¹⁶⁶ Там же. С. 147.

¹⁶⁷ Распоряжение по Главнауке № 60 от 19/X-1923 г. // ГАРФ. Ф. А-2307. Оп. 1. Д. 216. С. 66–66 об.; Распоряжение по Главнауке № 71 // ГАРФ. Ф. А-2307. Оп. 1. Д. 216. С. 77–77 об.

¹⁶⁸ Кулагин Н. Материалы по истории Зоологического сада с 1864 по 1899 год. М.: Университетская типография, 1900. С. 34 (Труды Императорского Русского общества акклиматизации животных и растений. Т. 7).

Д. Н. Анучина его положение стало понемногу выправляться, однако достигнутые успехи были перечеркнуты неудачной сдачей зоосада в 1874–1878 гг. в аренду отцу и сыну Рябининым, которые довели его до разрухи.

Особой комиссии уполномоченных, которой было передано заведование зоосадам после Рябининых, пришлось приложить немало усилий, чтобы привести его в относительный порядок. Достижению этой цели немало способствовала акклиматизационная выставка, состоявшаяся 27 июля – 27 августа 1878 г., благодаря ей у сада «прибавилось несколько необходимых помещений, экспоненты увеличили своими пожертвованиями коллекцию его животных; публика охотно посещала сад и внимательно следила за объяснениями выставленных предметов»¹⁶⁹. Одновременно с устройством выставки по предложению А. П. Богданова в зоосаде была организована научная зоологическая лаборатория, которую возглавил А. А. Тихомиров. Эта лаборатория просуществовала до 1886 г. и была закрыта в связи с недостатком средств и сдачей ее помещения в аренду.

В последующие годы вплоть до 1917 г. зоосад находился в относительно удовлетворительном состоянии, хотя были и кризисные периоды, как, например, «черный» 1883 г., когда доходы сада упали до рекордно низкого уровня – 4296 руб.¹⁷⁰, или 1905 г., когда во время первой русской революции на Пресне происходили вооруженные столкновения и зоосад сильно пострадал («был разрушен только что открытый аквариум, сгорели архивы и ценнейшая библиотека, собиравшаяся десятки лет. Были сожжены здания у входа, полуразрушены входные ворота, здание бактериолого-агрономической станции, пало много животных от травматических повреждений и шока»¹⁷¹). Однако две революции в 1917 г. и последовавшая за ними хозяйственная разруха нанесли ему гораздо более сокрушительный удар. Уже в феврале

¹⁶⁹ Там же. С. 57.

¹⁷⁰ Московский зоологический парк: к 140-летию со дня основания. Страницы истории / Ред. Л. В. Егорова. М.: Эллис Лак, 2004. С. 40.

¹⁷¹ Там же. С. 52.

1918 г. правление зоосада констатировало, что оно «не имеет возможности кормить животных». Обращения за помощью в местную районную думу были безрезультатны, и правление было вынуждено приступить к распродаже животных ¹⁷². К лету того же года ситуация ухудшилась уже настолько, что оно не видело иного выхода из ситуации, кроме как самому выступить инициатором национализации сада. Этот процесс был запущен письмом образованного по такому случаю Временного комитета по национализации и управлению Московского зоологического сада комиссару народного просвещения от 17 июля 1918 г., которое содержало констатацию того, что «в течение года управлению Московского зоологического сада и Комитету служащих приходилось напрягать чрезвычайные усилия, чтобы спасти сад от гибели. Полное отсутствие средств у владельца сада, Русского общества акклиматизации, невозможность покрыть быстро растущие вследствие дороговизны расходы пропорциональным увеличением входной платы привели к тому, что были моменты, когда у сада решительно нечем было кормить животных, нечем было платить скудное жалование служащим» и вывод-призыв: сад «должен быть НАЦИОНАЛИЗИРОВАН» (выделение прописными в оригинале. – *О. Б.*) ¹⁷³.

Поднимая вопрос о национализации, владелец зоосада, Русское общество акклиматизации животных и растений, сформулировало и условия, на которых оно хотело бы передать зоосад государству, учитывая свою потерю того, «что в течение 54 лет находилось в его распоряжении и использовании и как известного рода весьма ценное имущество, и как определенное поле

¹⁷² Зоологический сад // Новое слово. 30 января (12 февраля) 1918 г. № 13. С. 4.

¹⁷³ [Письмо Временного комитета по национализации и управлению Московским зоологическим садом комиссару народного просвещения, 17 июля 1918 г.] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 1.

деятельности»¹⁷⁴. В частности, речь шла о возмещении материальных потерь «по справедливой оценке», предоставление обществу помещений для заседаний, канцелярии и библиотеки, обеспечение возможности создания зоотехнических и ботанических научно-прикладных учреждений, лабораторий, питомников, предоставление членам общества прав избрания в состав будущего комитета Зоологического сада и бесплатного входа в сад¹⁷⁵. Устами тогдашнего директора зоосада Ю. А. Белоголового оно также изложило свои пожелания к дальнейшему развитию этого учреждения. Они включали переход на комплектование коллекций зоосада в соответствии с определенными программами (систематической, русской фауны, «биологической», сельскохозяйственной и др.), организацию лекционно-экскурсионной службы, активизацию издательской деятельности, организацию «хорошо обставленной» лаборатории для исследований в области экспериментальной биологии и библиотеки. Управление зоосадом предполагалось передать специальной коллегии, в состав которой должны были входить зоологи различного профиля, специалисты по содержанию животных, охотоведы, зоотехники, специалисты по техническим вопросам, связанным с эксплуатацией зоосада (архитекторы, ботаники, инженеры, художники, декораторы), администраторы. Избираться эта коллегия должна была учеными обществами и учреждениями, среди которых Общество акклиматизации обладало бы преимуществом. Текущие же дела решал бы комитет сада в составе директора, заведующих отделами, представителей служащих, ведомств и «культурно-просветительных отделов местного районного и центрального совдепов»¹⁷⁶. Отдельно Белоголовый остановился на реорганизации территории зоосада: он полагал необходимым

¹⁷⁴ [Письмо Русского общества акклиматизации животных и растений в научный отдел Комиссариата народного просвещения, 18 июля 1918 г.] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 7.

¹⁷⁵ Там же. Л. 7 об.–8.

¹⁷⁶ [Докладная записка Ю. А. Белоголового по вопросу о преобразовании Московского зоологического сада] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 16–16 об.

присоединение к нему некоторых прилегающих территорий, а в случае невозможности этого – перенос сада в другое место (среди наиболее вероятных кандидатов назывались Нескучный сад и Измайловский зверинец). Наконец, в зоосаде будущего «никакие театральные и тому подобные развлечения недопустимы», в лучшем случае этнографические демонстрации, «организация приездов представителей различных племен и народов с их характерной обстановкой жизни»¹⁷⁷.

Для решения вопроса о национализации Наркомпрос организует обследование зоосада специальной комиссией в составе представителя научного отдела комиссариата М. Г. Зейднера, Г. А. Кожевникова, Л. С. Берга, Б. М. Житкова и Ю. А. Белоголового, которая работала 24 июля 1918 г. Выводы комиссии, состоящей практически исключительно из биологов (и членов Общества акклиматизации) по сути повторяли мнение общества, выраженное ранее Белоголовым¹⁷⁸. В целом солидаризовались с ними и независимые эксперты, чье мнение Наркомпрос, очевидно, считал заслуживающим внимания (биолог И. И. Иванов, артист и дрессировщик животных В. Л. Дуров, ветеринарный врач Я. А. Тоболкин, много лет работавший в зоосаде и хорошо знавший его изнутри)¹⁷⁹. Отдельно стоит упомянуть экзотическое, но, очевидно, согласующееся со знакомой ему артистической практикой предложение Дурова разбить всех животных зоосада на несколько групп и ездить с ними по разным городам, зарабатывая тем самым им на пропитание.

В августе 1918 г. Наркомпросом была образована Комиссия по выработке положения об управлении Московским зоологическим садом, в которую вошли представители научного отдела Наркомпроса (В. Т. Тер-Оганесов), МОИП

¹⁷⁷ Там же. Л. 16 об.–18.

¹⁷⁸ Доклад Комиссии по осмотру Московского зоологического сада при научном отделе Народного комиссариата просвещения // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 29–32 об.

¹⁷⁹ [Докладная записка И. И. Иванова, 2 июля 1918 г.] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 51–53; [Докладная записка Я. А. Тоболкина, 1 августа 1918 г.] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 47–48; [Заявление В. Л. Дурова] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 94–94 об.

(В. А. Дейнега ¹⁸⁰), ОЛЕАЭ (В. В. Богданов ¹⁸¹), Моссовета (А. Серебровский ¹⁸², Р. Выдрин), Пресненского совета депутатов (Лихачева) и, конечно, Общества акклиматизации (Г. А. Кожевников) и самого сада в лице директора (Ю. А. Белоголовый) и представителей рабочих и служащих (Т. Савченко, В. Баранов). Одновременно на «экстренные нужды» зоосаду были ассигнованы 280 000 руб. ¹⁸³ На комиссии вопрос о необходимости именно *национализации* зоосада (а не его *муниципализации* – передачи в ведение города или просто ассигнования зоосаду крупных средств) был поднят еще раз и снова решен в пользу национализации ¹⁸⁴, также был выработан проект «Положения об управлении Государственным Московским зоологическим садом». Согласно ему, общее руководство этим учреждением поручалось *совету*, в состав которого входили представители научных и культурно-просветительских организаций, заинтересованных в деятельности сада, а также представители его администрации и служащих. Вся деятельность зоосада должна была протекать в рамках трех секций: научной, культурно-просветительной и административно-хозяйственной. Первую возглавляет лично директор зоосада, две остальные – соответствующие заведующие. Непосредственное управление осуществляет *правление*, избираемое советом. В него входят директор, заведующие секциями, представитель отдела народного просвещения Московского совдепа и два представителя служащих сада (один с решающим голосом и один с совещательным) ¹⁸⁵. Утверждение этого положения,

¹⁸⁰ В оригинале «В. Р. Дайнега».

¹⁸¹ В оригинале «В. Д. Богданов».

¹⁸² В оригинале «А. Серебравский».

¹⁸³ Вопрос о национализации Московского зоологического сада // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 120 об.–121; Выписка из протокола 33 (70) заседания коллегии Народного комиссариата по просвещению 6/VIII-1918 г. // Там же. Л. 42.

¹⁸⁴ Протокол заседания Комиссии по выработке положения об управлении Московским зоологическим садом, 14/VIII-1918 г. // Там же. Л. 73 об.–74.

¹⁸⁵ Проект положения об управлении Государственным Московским зоологическим садом // Там же. Л. 95–96 об.

состоявшееся 4 марта 1919 г.¹⁸⁶, означало крушение надежд Общества акклиматизации на эксклюзивное место в обновленном зоосаду, выраженное в упомянутой выше докладной записке Белоголового. В совете зоосада оно получало всего один голос из 25, что сводило его влияние практически к нулю. Это, а также то, что наука в правлении была представлена только директором (ранее предполагалось участие одного представителя ученых обществ) вызвало возражение председателя общества Г. А. Кожевникова¹⁸⁷, не имевшее, впрочем, никаких последствий.

В феврале 1919 г. дело о национализации сада выходит на финишную прямую: 1 февраля научный отдел Наркомпроса постановляет «войти с соответствующим ходатайством в коллегию комиссариата, представив проект декрета о национализации Зоологического сада»¹⁸⁸, 24 февраля выносит этот вопрос на заседание коллегии комиссариата¹⁸⁹, а 27 марта 1919 г. СНК РСФСР ставит в этом деле окончательную точку, приняв соответствующий декрет¹⁹⁰. В качестве кандидатов на новые руководящие посты зоосада первоначально предлагались зоолог М. А. Мензбир (заведующий научным отделом), художник-анималист В. А. Ватагин и В. Л. Дуров (культурно-просветительный отдел), Н. А. Иванов (административно-хозяйственный)¹⁹¹. Однако в итоговый

¹⁸⁶ Протокол 5-го заседания коллегии научного отдела Наркомпроса 4-го марта 1919 г. // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 114. Л. 5.

¹⁸⁷ В Комиссию по выработке проекта управления Государственным Московским зоологическим садом // Там же. Л. 113–113 об.

¹⁸⁸ Протокол заседания членов коллегии научной секции 1-го февраля 1919 года // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 106. Л. 1 об.

¹⁸⁹ [Письмо научного отдела Наркомпроса в секретариат коллегии Наркомпроса, 24 февраля 1919 г.] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 48. Л. 122.

¹⁹⁰ О переходе в ведение Республики Московского зоологического сада // Собрание узаконений и распоряжений рабочего и крестьянского правительства. 6 мая 1919 г. № 14. Ст. 144. С. 205.

¹⁹¹ Протокол 5-го заседания коллегии научного отдела Наркомпроса 4-го марта 1919 г.... Л. 5–5 об.

список вошел только Иванов (и то для того, чтобы быть освобожденным от должности уже через два месяца¹⁹²), заведующим научным отделом (и одновременно директором) стал А. Ф. Котс, культурно-просветительным – Ф. Е. Рыбаков¹⁹³.

На какое-то время положение зоосада стабилизировалось: удалось наладить его регулярное снабжение и финансирование, навести порядок в административном аппарате учреждения, работа которого до того была парализована внутренними конфликтами, увеличить численность и видовое разнообразие представленных в саду животных. Однако в 1922 г. он вступил в новую полосу кризиса, на этот раз в связи с развертыванием Новой экономической политики. О его глубине можно судить по словам, которыми правление зоосада открывает свою докладную записку в Наркомпрос от 22 июня 1922 г.: «Желая снять с себя ответственность за гибель одного из крупнейших центральных научно-просветительных учреждений республики, правление 1-го ГОСУДАРСТВЕННОГО МОСКОВСКОГО ЗООЛОГИЧЕСКОГО САДА считает необходимым изложить картину настоящего состояния сада и во всем объеме поставить перед соответствующими центрами вопрос о существовании сада и уже вполне реально угрожающей ему гибели, а равно и тех решительных мерах, которые одни могут сохранить сад (выделение прописными и подчеркиванием в оригинале. – О. П.)»¹⁹⁴.

Как следствие зоосаду пришлось наполовину сократить пищевые рационы животных, свести до минимума отопление зданий, оставаться при сокращенном штате в 80 чел. при норме в 223, причем встал вопрос о сокращении на 50 %

¹⁹² Протокол 14-го заседания коллегии научного отдела Наркомпроса 3-го июня 1919 г. // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 114. Л. 25 об.–26.

¹⁹³ Протокол 7-го заседания коллегии научного отдела Наркомпроса 21 марта 1919 г. // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 114. Л. 8 об.

¹⁹⁴ [Докладная записка правления Московского зоологического сада в Наркомпрос, 22 июня 1922 г.] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 230. Л. 1.

даже этих 80 ¹⁹⁵. В качестве частичной компенсации, правда, он получил в свое распоряжение в Воскресенском уезде ¹⁹⁶ имение «Огниково» и 730 десятин лес Фабрично-Поповской дачи, а также более близкий к Москве и удобный для использования в качестве кормовой базы совхоз «Троице-Лыково» ¹⁹⁷.

Неспособность руководства зоосада справиться с кризисом (в том числе из-за наличия трений между членами правления ¹⁹⁸, по-видимому, и стала основной причиной его отстранения от должности с 20 октября 1923 г. Во всяком случае точка зрения Главнауки была таковой, что смена руководства зоопарка необходима «в целях поднятия на должную высоту научной работы в I-м Государственном Московском зоологическом саду, упорядочения и укрепления хозяйственной базы его и коренного оздоровления взаимных отношений между работниками зоосада» ¹⁹⁹. С той же даты к исполнению обязанностей приступило новое правление в составе директора зоосада и председателя правления М. М. Завадовского и членов правления Н. М. Кизичева, И. К. Гудзя, Б. К. Фортунатова и Авербаха ²⁰⁰.

Директорство Завадовского – очень важный этап в послеоктябрьской истории зоосада. Как мы уже видели, «поднятие научной работы на должную высоту» было лейтмотивом многих попыток реформирования зоосада еще в дореволюционные времена, практически всегда безуспешных. Когда речь шла об элементарном выживании учреждения, научная работа приносилась в жертву первой. Однако Завадовскому удалось то, чего не удалось его предшественникам: сделать зоопарк одним из центров «большой», фундаментальной науки, получившим в том числе и международную

¹⁹⁵ Там же. Л. 2 об.

¹⁹⁶ Его бывший уездный центр Воскресенск – ныне г. Истра.

¹⁹⁷ [Докладная записка правления Московского зоологического сада в Наркомпрос, 25 июля 1922 г.] // ГАРФ. Ф. А-2306. Оп. 19. Д. 230. Л. 5 об.–6.

¹⁹⁸ Об этом упоминает Завадовский. См.: *Завадовский*. Страницы жизни... С. 147.

¹⁹⁹ Распоряжение по Главнауке № 60 от 19/X-1923 г. // ГАРФ. Ф. А-2307. Оп. 1. Д. 216. Л. 66.

²⁰⁰ Там же.

известность, а также расширить его территорию, получить твердое финансирование – т. е. по сути выполнить программу, предлагавшуюся в докладной записке Белоголового.

Одним из его первых шагов на новом посту стала инициация передачи зоосада из ведения Наркомпроса в ведение Моссовета. Отвергнутый ранее вариант с муниципализацией зоосада в условиях НЭПа стал выглядеть более предпочтительным, ибо бесплатное натуральное снабжение от Наркомпрода прекратилось, а Наркомпрос «при своей финансовой бедности... едва мог удовлетворить в течение полугода приблизительно 1/50 часть годовой сметы сада» ²⁰¹ (речь идет о первом полугодии 1922 г.). Передача состоялась в ноябре 1923 г., зоосад стал подчиняться президиуму Моссовета, а непосредственное руководство осуществлял один из его членов, уже упоминавшийся И. И. Желтов ²⁰².

В результате этой рокировки «впервые за последние 5 лет ЗООСАД получил твердый бюджет, достаточный для приобретения кормов и на уплату жалования рабочим» (выделение прописными в оригинале. – *О. Б.*) ²⁰³. В новом 1924 г. Завадовский провел решительную санацию всего учреждения, коснувшуюся как хозяйства, так и коллектива. Зоосад отказался от совхозов «Огниково» и «Троице-Лыково», оказавшихся в итоге убыточными, и получил взамен в пользование 50 десятин заливных лугов «высшего качества» в Бронницком уезде в качестве источника сена. Были упорядочены закупки кормов и топлива, отремонтирован обслуживающий зоосад обоз, введена карточная система регистрации животных, их приплода и условий содержания,

²⁰¹ [Докладная записка правления Московского зоологического сада в Наркомпрос, 25 июля 1922 г.]... Л. 5.

²⁰² Протокол № 240 заседания Президиума Московского совета РК и КД от 26-го ноября 1923 г. // ЦГАМО. Ф. 66. Оп. 13. Д. 202. Л. 450; *Завадовский*. Страницы жизни... С. 149.

²⁰³ Отчет директора Московского зоологического сада проф. М. Завадовского за 1924 год // ЦГАМО. Ф. 4557. Оп. 1. Д. 307. Л. 46.

территория зоосада очищена от накопившегося за несколько лет мусора, проведен текущий ремонт помещений. Особое внимание было уделено оздоровлению атмосферы внутри коллектива зоосада с его «нехорошими традициями», причиной чего были: жизнь служащих на территории зоосада, что создавало много поводов для личных ссор; наличие в зоосаде «частных зоологических садов» – подсобных хозяйств служащих, «которым отдавалось преимущество перед государственным добром и которые кормились за счет государственных средств»; частная торговля служащих продуктами у клеток с животными, в результате чего «забывались интересы учреждения». «Частные зоосады» и торговля были ликвидированы, взамен служащие получили увеличение зарплаты в два с половиной раза и восьмичасовой рабочий день ²⁰⁴.

Осенью 1924 г. по соглашению с Московским коммунальным хозяйством территория зоосада была увеличена за счет прилегающих Краснопресненского общественного сада (бывшего Морозовского) и участка, ранее занимаемого садоводством Виллар ²⁰⁵, еще год спустя на новой территории началось строительство. Завадовский поставил своей целью, где возможно, изменить сам принцип экспозиции животных – переместить животных из клеток в среду, более похожую на естественные условия обитания. Самым масштабными проектами в этой области стали построенные на новой территории «Остров зверей» – сооружение, имитирующее горный хребет и предназначенное для содержания хищных животных, и «Полярный мир», ставший домом для белых медведей. При реконструкции зоосада был учтен немецкий опыт ²⁰⁶ – в феврале – марте 1925 г. Завадовский совершил поездку в Германию с целью

²⁰⁴ Там же. Л. 74, 76–77.

²⁰⁵ [Выписка из соглашения между Московским коммунальным хозяйством и Московским зоологическим садом, 25 сентября 1924 г.] // ЦГАМО. Ф. 4557. Оп. 1. Д. 307. Л. 86; [Письмо зам. директора Московского зоологического сада В. Ауэрбаха в Московское коммунальное хозяйство] // Там же. Л. 87.

²⁰⁶ В частности, Завадовский попытался организовать, где это было возможно, содержание животных не в клетках, а открытых вольерах, в условиях, максимально приближенных к естественным.

ознакомления с организацией зоопарков в этой стране, покупки животных и оборудования для зоосада, а также для знакомства с научно-исследовательскими центрами и ведущими учеными в области экспериментальной биологии. Он объездил «хорошую долю Германии» – Берлин, Лейпциг, Галле, Дрезден, Гамбург, Нюрнберг и ряд других городов, познакомился с Й. Мейзенгеймером, К. Фогтом, К. Корренсом, О. Варбургом, посетил лаборатории Р. Гольдшмидта, покойного В. Ру (на посту руководителя лаборатории его сменил Г. Штиве), В. Геккера. Из всех зоопарков наибольшее впечатление на него произвел Нюрнбергский – раскинувшийся за городом в прекрасном сосновом лесу с четырьмя озерами, он был организован по эстетическому принципу²⁰⁷. И хотя последовать примеру Нюрнберга в полном объеме в Москве было невозможно, относительные успехи в переходе Московского зоосада на «зоопарковую систему» были закреплены формально – в июле 1925 г. он был переименован в зоопарк²⁰⁸.

Открытие новой территории зоопарка, состоявшееся 3 октября 1926 г., стало крупным событием в культурной жизни Москвы и привлекло внимание большого числа горожан. Как писала на следующий день «Вечерняя Москва»: «Вчерашний день был совершенно исключительным в истории Московского зоопарка. Уже с утра трамваи и автобусы, идущие по направлению к зоопарку, брались с боя. Шесть касс не могли справиться с тысячными толпами, и администрация парка, мобилизовав всех своих сотрудников для продажи билетов, открывала один за другим новые окна-кассы, спешно прорубаемые плотниками прямо в заборе. До 4 час. дня работало 11 касс, а публика, пользуясь прекрасным осенним днем, продолжала прибывать.

Всего за вчерашний день зоопарк посетило до 30 тысяч чел., – цифра еще небывалая за все время существования зоопарка»²⁰⁹.

²⁰⁷ Завадовский. Страницы жизни... С. 154.

²⁰⁸ Приказ по МКХ. 14 июля 1925 года № 40 // ЦГАМО. Ф. 4557. Оп. 1. Д. 409. Л. 34.

²⁰⁹ 30.000 человек в зоопарке // Вечерняя Москва. 4 октября 1926 г. № 228 (836). С. 2.

Благодаря грамотному управлению, за время своего директорства Завадовскому удалось повысить посещаемость зоосада с 177 388 чел. в 1923 г. до 1 087 489 чел. за период с 1 октября 1926 г. по 1 октября 1927 г.²¹⁰ Росло и количество животных, например, с 1 октября 1926 г. до 1 октября 1927 г. оно увеличилось на 490 экз.²¹¹ При нем в зоосаде в 1924 г. был организован знаменитый Кружок юных биологов зоопарка (КЮБЗ), ставший trampлином в науку для многих видных советских биологов. Его члены занимались наблюдением за жизнью животных зоосада, совершали экскурсии на природу, а также вели секционную работу под руководством сотрудников зоосада. В год основания кружок насчитывал 56 чел. (любопытно, что практически все (53) – мальчики) и 8 секций²¹², к 1926 г. число членов снизило до 40 членов (при 10 кандидатах), а число секций – до 4 (маммологическая, орнитологическая, энтомологическая и гидробиологическая)²¹³.

Однако любимым детищем Завадовского была, безусловно, Лаборатория экспериментальной биологии (ЛЭБ), ставшая осуществлением старой мечты биологов, связанных с зоопарком, о его превращении в полноценный научно-исследовательский центр. Она занимала второй этаж в здании, построенном в конце XIX в. на средства С. В. Спиридонова для копытных (ранее здесь располагались зал заседаний Общества акклиматизации и его ветеринарно-биологическая лаборатория), и к 1925 г. состояла из «четырех собственно лабораторных комнат, зала заседаний, библиотечной комнаты, комнаты для технического служителя и уборной», в штат лаборатории кроме директора

²¹⁰ [Годовой отчет Московского коммунального хозяйства за 1924/25 г.] // ЦГАМО. Ф. 4557. Оп. 1. Д. 429. Л. 39; [Отчет по Московскому зоопарку за 1926/27 г.] // ЦГАМО. Ф. 4557. Оп. 1. Д. 1519. Л. 2.

²¹¹ [Отчет по Московскому зоопарку за 1926/27 г.]... Л. 2.

²¹² Отчет директора Московского зоологического сада проф. М. Завадовского за 1924 год... Л. 62–63.

²¹³ Отчет о деятельности КЮБЗ'а за полугодие IV–X–1926 // ЦГАМО. Ф. 4557. Оп. 1. Д. 1515. Л. 61.

входили два ассистента, лаборант и два служителя²¹⁴. Благодаря усилиям Завадовского, эта лаборатория за короткое время стала одним из ведущих исследовательских биологических центров СССР и получила известность не только внутри страны, но и за рубежом. Этому немало способствовало то обстоятельство, что с 1926 г. начали выходить «Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка»²¹⁵, ставшие для школы Завадовского основной трибуной, и был налажен обмен литературой со многими российскими и зарубежными научными центрами. Так, первый том «Трудов» был разослан в 49 зарубежных научных организаций и 152 зарубежным ученым, а второй – 42 и 131 соответственно²¹⁶. Лаборатория Завадовского стала обязательным пунктом в программе визитов зарубежных биологов, прибывающих в Москву, среди ее гостей были такие известные биологи того времени, как П. Каммерер, Р. Гольдшмидт, К. Бриджес, Л. Данн, Г. Эванс, видный болгарский ученый А. Златаров и некоторые другие.

В педагогической деятельности лаборатории центральное место занимал коллоквиум. За первые пять лет ее существования (1924–1929) в рамках лаборатории состоялись 165 научных заседаний, на которых был сделан 101 доклад об оригинальных исследованиях и зачитаны 310 рефератов²¹⁷. Сейчас трудно оценить, насколько велика была в то время группа Завадовского. Известно, например, что через большой практикум, организованный в Лаборатории экспериментальной биологии в 1926 гг., за три последующие года

²¹⁴ [Доклад об обследовании Московского зоопарка инспекторами С. В. Чрединым и Н. И. Колычевым, 18 ноября 1925 г.] // ЦГАМО. Ф. 4557. Оп. 1. Д. 560. Л. 9 об.–10.

²¹⁵ Под этим названием вышли пять томов, начиная с 1931 г. «Труды» выходили под названием «Труды по динамике развития».

²¹⁶ Отчет библиотеки лаборатории Московского зоологического парка МКХ с 1 октября 1925 г. по 1 октября 1926 г. // ЦГАМО. Ф. 4557. Оп. 1. Д. 1515. Л. 68–69.

²¹⁷ *Завадовский М. М.* К пятилетию Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 1.

прошло 28 чел.²¹⁸ Эта лаборатория, просуществовавшая до первой половины 1940-х гг. (в 1930 г. она была передана в состав Всесоюзного института животноводства и переименована в Лабораторию физиологии развития), стала настоящей кузницей первоклассных биологических кадров. Во второй половине 1920-х гг. двумя ассистентами Завадовского были Н. А. Ильин и Л. Я. Бляхер, здесь работали М. А. Воронцова, В. Ф. Ларионов, А. А. Передельский, Н. П. Козьмина, М. С. Резниченко, Б. П. Токин, М. С. Мицкевич, позднее – П. А. Вундер, Я. М. Кабак, И. А. Эскин, Г. В. Самохвалова, А. Л. Падучева и многие другие, эпизодически ресурсами лаборатории пользовались антрополог М. Ф. Нестурх и зоопсихолог Н. Н. Ладыгина-Котс.

Лаборатория экспериментальной биологии находилась в тесной взаимосвязи с другой рабочей площадкой Завадовского – лабораторией во 2-м МГУ. Как уже говорилось выше, в 1924 г. он стал профессором кафедры общей биологии медфака этого вуза.

2.2. Эндокринологические работы М. М. Завадовского 1919–1921 гг. и становление динамики развития организма как научной программы

Экспериментальные работы, проведенные Завадовским в Аскании-Нова и Крыму в 1919–1921 гг., стали отправной точкой для формулирования им оригинальной исследовательской программы, получившей после ряда лингвистических экспериментов название динамики развития организма. Их основной целью был «детальный анализ той роли, которую имеет половая железа в образовании признаков пола»²¹⁹, а основными экспериментальными объектами – куры, для которых характерен ярко выраженный половой

²¹⁸ Там же.

²¹⁹ *Завадовский М. М.* Экспериментальные исследования 1919–1920 гг. в зоопарке Аскания-Нова // Аскания-Нова. Степной заповедник Украины / Ред. М. М. Завадовский, Б. К. Фортунатов. М.: Госиздат, [1924]. С. 264.

диморфизм и которые «весьма устойчивы при применении ножа»²²⁰, фазаны, утки и в меньшей степени некоторые представители млекопитающих (нильгау, «оленокосы» (гарны), быки серой украинской породы). При этом необходимо подчеркнуть контекст, в котором они проводились: как писал сам Завадовский, «к проблеме о происхождении признаков пола необходимо подходить с морфогенетической точки зрения в широком смысле этого понятия. Это проблема механики развития, или физиологии формообразования. Практиковавшийся до сего времени чисто физиологический подход к анализу проблемы не исчерпывает полноты ее»²²¹. То есть к изучению формирования половых признаков Завадовский подошел не как физиолог, а как, говоря современным языком, исследователь в области биологии развития. Первые наметки динамики развития прослеживаются уже в печатных работах Завадовского 1922–1924 гг.²²², в которых дается изложение результатов исследований в Аскании-Нова и Крыму; более-менее зрелая версия динамики

²²⁰ *Завадовский М. М.* Пол и развитие его признаков. К анализу формообразования у животных. М.: Госиздат, 1922. С. 17.

²²¹ Там же. С. 12.

²²² *Завадовский М. М.* Проблемы пола // Жизнь. Ежемесячный литературно-художественный и научно-популярный журнал. 1922. № 1. С. 115–136; *Завадовский.* Пол и развитие его признаков...; *Завадовский М. М.* К анализу формообразования у животных. Признаки пола и их формирование // Биологические известия, издаваемые при Государственном биологическом научно-исследовательском институте имени К. А. Тимирязева. 1923. Вып. 1. С. 118–138; *Завадовский М. М.* Пол животных и его превращение (механика развития пола). М.; Пг.: Госиздат, 1923. 132 с.; *Завадовский М. М.* К анализу формообразования у животных (пол и развитие его признаков) // Труды Первого всероссийского съезда зоологов, анатомов и гистологов в Петрограде 15–21/XII 1922 г. Пг.: Типография Российского гидрологического института, 1923. С. 148–150; *Завадовский М. М.* Морфогенетический анализ ограниченного полом наследования // Труды Первого всероссийского съезда зоологов, анатомов и гистологов в Петрограде 15–21/XII 1922 г. Пг.: Типография Российского гидрологического института, 1923. С. 150–151; *Завадовский М. М.* Экспериментальные исследования 1919–1920 гг. в зоопарке Аскания-Нова // Аскания-Нова. Степной заповедник Украины... С. 261–302.

развития сложилась к началу 1930-х гг. и была подвергнута ревизии в 1935–1936 гг.

Изучение анатомии и физиологии половых желез к концу 1910-х гг. имело длительную историю, восходящую к глубокой древности. Так, с незапамятных времен были известны операция кастрации у животных и людей и ее влияние на их внешний вид и поведение. Гиппократ рассуждал о происхождении мужского и женского семени и о роли семенников в процессе оплодотворения²²³. Аристотель рассматривал вопросы, связанные с такими темами, как природа семени, причины рождения потомства мужского или женского пола, причины формирования связанных с полом признаков²²⁴. Анатомическое изучение половых желез начинается уже в Новое время. В 1626 г. Жан Риолан-младший описал семенные каналы семенников²²⁵, Н. Гаймор в 1651 г. – средостение яичка²²⁶, Р. де Грааф в 1668 г. – строение семенников, включая семенные каналы²²⁷, А. Левенгук и Я. Хам в 1667 г. – сперматозоиды²²⁸, А. фон Галлер в 1745–1750 гг. – сеть яичка (галлерову сеть)²²⁹. В середине XIX в. в семенниках были открыты две группы клеток, названных по именам ученых, их описавших, – клеток Лейдига²³⁰ и клеток

²²³ См.: *Гиппократ. О семени и природе ребенка* // *Гиппократ. Избранные книги*. М.: Биомедгиз, 1936. Т. 1. С. 221–259.

²²⁴ См.: *Аристотель. О частях животных*. М.: Биомедгиз, 1937. 219 с.

²²⁵ См.: *Medvei V. C. A History of Endocrinology*. Lancaster; Boston; The Hague: MTP Press Ltd., 1982. P. 125.

²²⁶ Ibid. P. 125.

²²⁷ Ibid. P. 124.

²²⁸ Ibid. P. 116.

²²⁹ Ibid. P. 845.

²³⁰ *Leydig F. Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere* // *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*. 1850. Bd. 2. H. 1. S. 1–57. Об истории открытия и исследования клеток Лейдига см.: *Christensen A. K. A History of Leydig Cell Research* // *The Leydig Cell in Health and Disease* / A. H. Payne, M. P. Hardy (eds.). Totowa, N. J.: Humana Press, 2007. P. 3–30.

Сертоли²³¹. Первые, называемые также интерстициальными («межуточными»), находятся между семенными канальцами, вторые — являются одним из элементов семенных канальцев.

Параллельно с изучением семенников происходило и изучение яичников: еще в Античности Герофил описал «женские семенники» (яичники)²³², а много веков спустя, в 1555 г., под тем же названием их описал А. Везалий²³³. Ученику последнего Г. Фаллопию принадлежит описание маточных труб, получивших название фаллопиевых, и оба итальянских ученых, а также ученик Фаллопия В. Койтер, наблюдали в яичнике желтые тела. Сам этот термин (*corpus luteum*) был введен веком позже М. Мальпиги (1687)²³⁴, и либо тогда же Н. Стенсеном (1667), либо несколько раньше И. Фабрицием (1621) для «женских семенников» было предложено название «яичник» (*ovarium*)²³⁵. В это же время (1672) Р. де Грааф изучил яичники ряда видов животных, описал там фолликулы, получившие позже название граафовых пузырьков, которые он посчитал яйцами, и изложил свое видение процесса овуляции²³⁶. Веком позже ряд исследователей наблюдал связь между яичниками и менструациями: так, П. Потт констатировал, что удаление по медицинским показаниям обоих

²³¹ Sertoli E. Dell'esistenza di particolari cellule ramificate nei canalicoli seminiferi del testicolo umano // Il Morgagni. 1865. Т. 7. Р. 31–40. Об истории открытия и исследования клеток Сертоли см.: Hess R. A., França L. R. History of the Sertoli Cell Discovery // Sertoli Cell Biology / M. K. Skinner, M. D. Griswold (eds.). San Diego; London: Elsevier, 2005. Р. 3–13; Medvei. A History of Endocrinology... Р. 403–404; Sengoopta Ch. The Most Secret Quintessence of Life. Sex, Glands, and Hormones, 1850–1950. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2006. Р. 55–67.

²³² См.: Medvei. A History of Endocrinology... Р. 52.

²³³ Ibid. Р. 105.

²³⁴ Ibid. Р. 118.

²³⁵ Ibid. Р. 127.

²³⁶ Ibid. Р. 118–121; см. также: Houtzager H. L. Reinier De Graaf and His Contribution to Reproductive Biology // European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 2000. Vol. 90. Iss. 2. Р. 125–127.

яичников у молодой женщины привело к прекращению менструаций (1755)²³⁷, а Дж. Б. Дэвидж сделал теоретический вывод о том, что менструация является следствием особого состояния яичников, оказывающих влияние на матку²³⁸. Дж. Хантер в ходе экспериментов на свиньях установил, что удаление одного яичника не влияет на плодовитость животных²³⁹. А. фон Галлер показал, что желтое тело формируется путем утолщения стенки граафова пузырька после его разрыва (1778)²⁴⁰. Дж. Хейтон изучал процессы овуляции и оплодотворения у кроликов и установил, что стимулирование овуляции у этих животных может происходить без непосредственного воздействия семени на яичники²⁴¹. Ж.-Л. Прево и Ж. Б. Дюма дали описание процесса овуляции и превращения фолликулов яичника в желтые тела²⁴².

Что же касается механизма, с помощью которого половые железы оказывают воздействие на организм, то на протяжении большей части XIX в. среди исследователей господствовало убеждение, что таковым является нервная система. Как отмечал Ч. Сенгупта, «в первые десятилетия XIX в. тело управлялось нервной системой. Нервы передавали сигналы, связывали различные внутренние органы, регулировали их функции. Половые железы также управлялись нервами и оказывали влияние на тело с их помощью»²⁴³. Однако в то же время были получены и первые данные, свидетельствовавшие о том, что влияние половых желез на тело имеет не «нервную» природу, хотя эти

²³⁷ *Medvei. A History of Endocrinology...* P. 360.

²³⁸ *Ibid.* P. 360–361.

²³⁹ *Ibid.* P. 195.

²⁴⁰ *Ibid.* P. 155.

²⁴¹ *Ibid.* P. 188.

²⁴² *Prévost J.-L., Dumas J.-B. Troisième mémoire. De la génération dans les mammifères, et des premiers indices du développement de l'embryon // Annales des sciences naturelles. 1824. T. 3. P. 113–138. Об их работе см.: Buess H. The Contribution of Geneva Physicians to the Physiology of Development in the 19th Century // Bulletin of the History of Medicine. 1947. Vol. 21. No. 6. P. 871–897.*

²⁴³ *Sengoopta. The Most Secret Quintessence of Life...* P. 11.

данные и были трудновоспроизводимыми и не получили в свое время большого резонанса. В первую очередь здесь нужно отметить классические эксперименты А. А. Бертольда, результаты которых были опубликованы в 1849 г.²⁴⁴ Бертольд взял шесть молодых петушков и у двух полностью удалил семенники, у второй пары один семенник удалил полностью, а второй оставил в полости тела свободно лежащим, с перерезанными сосудами и нервными путями, а у третьей пары произвел ту же манипуляцию, что и у второй пары, только семенник одного петушка был помещен в полость тела другого. У петушков первой пары появились все признаки капонизации (превращения в каплунов, петухов-кастратов): недоразвитие головного гребня и сережек, специфический голос, отсутствие агрессивности и интереса к противоположному полу. Петушки же второй и третьей пары по виду и поведению не отличались от нормальных. Из результатов своих экспериментов Бертольд сделал важный с точки зрения истории эндокринологии вывод о том, что действие семенников на организм эндокринное по своей природе: «Так как семенники, пересаженные в отличное от исходного место, не могут сохранять связь со своими изначальными нервами... и нет особых (разрядка в оригинале. – О. Б.) нервов, осуществляющих секрецию, то упомянутая согласованность должна достигаться посредством продуктивного взаимодействия семенников, т. е. путем их воздействия на кровь и потом путем соответствующего воздействия крови на организм в целом, в каковом процессе, однако, нервная система принимает важнейшее участие»²⁴⁵.

Перелом в изучении половых желез наступает на рубеже XIX и XX вв., когда представления о них как эндокринных органах получили убедительные экспериментальные доказательства и стали общепринятыми. Несомненным

²⁴⁴ *Berthold A. A. Transplantation der Hoden // Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin. 1849. S. 42–46.* О работе Бертольда см.: *Clark T. S. Arnold Adolph Berthold and the Transplantation of Testes // Endocrinologist. 1996. Vol. 6. No. 3. P. 164–168; Medvei. A History of Endocrinology... P. 217–225.*

²⁴⁵ *Berthold. Transplantation der Hoden... S. 45–46.*

стимулом для изучения внутренней секреции половых желез стали уже упоминавшиеся классические исследования Броун-Секара. Его утверждения о том, что вытяжки из семенников обладают омолаживающим действием, неизбежно требовали допущения эндокринной функции семенников. Кроме того, он предполагал, что и вытяжки из яичников могут оказывать на женщин такой же эффект, как вытяжки из семенников на мужчин²⁴⁶, что также подводило к мысли о яичниках как эндокринных органах.

В это время появляются новые экспериментальные данные в пользу того, что половые железы обладают эндокринной функцией. Так, в 1894 г. Э. Штейнах, будущий ведущий специалист в области биологии пола, опубликовал работу, свидетельствовавшую о том, что брачное поведение самцов не зависит от нервной системы²⁴⁷. Интерес к этой теме у него пробудится в связи со статьей русского исследователя И. Р. Тарханова «К физиологии полового аппарата лягушки», появившейся в 1887 г.²⁴⁸ В ней Тарханов высказал гипотезу, согласно которой половое возбуждение у самца лягушки возникает от того, что в период размножения семенные пузырьки, раздуваясь от спермы, давят на определенные расположенные в них нервные окончания, которые по нервным путям посылают сигнал в отдел головного мозга, ответственный за половое поведение. Состояние «охоты», по Тарханову, таким образом, имеет «нервную» природу.

Штейнаху эта гипотеза показалась сомнительной, и он решил ее проверить на крысах, удаляя у крыс-самцов семенные пузырьки. Согласно Тарханову,

²⁴⁶ *Brown-Séguard Ch.-É.* Seconde note sur les effets produits chez l'homme par des injections sous-cutanées d'un liquide retiré des testicules frais de cobaye et de chien // *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie*. 15 juin 1889. T. 1. Neuvième sér. P. 422.

²⁴⁷ *Steinach E.* Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane insbesondere der akzessorischen Geschlechtsdrüsen // *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Tiere*. 1894. Bd. 56. H. 6–7. S. 304–338.

²⁴⁸ *Tarchanoff J. R.* Zur Physiologie des Geschlechtsapparates des Frosches // *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Tiere*. 1887. Bd. 40. S. 330–351.

брачное поведение после этого не должно было бы наступать, однако эксперимент показал прямо противоположное: оперированные самцы в своей настойчивости в преследовании самок ничем не отличались от нормальных.

В работах ряда ученых были рассмотрены свидетельства в пользу того, что в семенниках эндокринной функцией обладают клетки Лейдига, совокупность которых получила с подачи Штейнаха название «пубертатная железа». Классическими в этой области являются работы П. Анселя и П. Буэна, которые отметили, что:

– клетки Лейдига имеют морфологию (большое ядро), характерную для секретирующих клеток и в семенниках больше нет клеток с такой морфологией;

– при различных экспериментальных или патологических состояниях, когда семенные каналы редуцируются, а клетки Лейдига сохраняются неповрежденными, вторично-половые признаки сохраняются в нормальном виде;

– в период эмбрионального развития, когда происходит формирование мужских репродуктивных органов, клетки Лейдига в семенниках достигают значительного развития, в то время как семенные каналы находятся в зачаточном состоянии;

– на основании различных экспериментальных данные не подтверждается гипотеза о том, что клетки Лейдига снабжают семенные каналы питательными веществами ²⁴⁹.

²⁴⁹ Результаты своей работы Буэн и Ансель изложили в серии работ, из которых наиболее важными являются следующие: *Bouin P., Ancel P. Recherches sur les cellules interstitielles du testicule des mammifères // Archives de zoologie expérimentale et générale. 4^e série. 1903. T. 1. P. 437–523; Bouin P., Ancel P. Recherches sur la signification physiologique de la glande interstitielle du testicule des mammifères. I. Rôle de la glande interstitielle chez les individus adultes // Journal de physiologie et de pathologie générale. 1904. № 6. P. 1012–1022; Bouin P., Ancel P. Recherches sur la signification physiologique de la glande interstitielle du testicule des mammifères. II. Rôle de la glande interstitielle chez l'embryon, les sujets jeunes et âgés; ses variations fonctionnelles // Journal de physiologie et de pathologie générale. 1904. № 6.*

В первые два десятилетия XX в. огромный вклад в изучение эндокринной функции семенников внес упомянутый Штейнах, он же предложил способ «омоложения» организма путем стимуляции пубертатной железы ²⁵⁰.

Прорыв в изучении эндокринной функции женских половых желез также произошел на рубеже XIX и XX вв. В 1890-х гг. австрийский гинеколог Р. Хробак обратил внимание на то, что удаление при различных хирургических вмешательствах яичников приводит к развитию неприятных для женщин симптомов, похожих на симптомы менопаузы. Он провел аналогию с теми патологическими явлениями, которые возникают при удалении или гипофункции щитовидной железы, и, имея в качестве примера успехи в лечении этих явлений с помощью препаратов щитовидной железы, высказал предположение, что и лечение менопаузоподобных состояний вследствие хирургического вмешательства возможно путем пересадки пациентам тканей яичника. Сам Хробак попробовал и другой способ лечения последствий овариэктомий, предписывая некоторым своим подопечным употребление сырых яичников телят, однако ввиду неясного результата этого

P. 1039–1050; *Bouin P., Ancel P.* La glande interstitielle du testicule chez le cheval // *Archives de zoologie expérimentale et générale*. 4^e série. 1905. T. 3. P. 391–433. Более подробно биографию исследователей, список их трудов в области изучения функции клеток Лейдига и анализ их работы см. в: *Christensen. A History of Leydig Cell Research...*

²⁵⁰ См.: *Steinach E.* Geschlechtstrieb und echt sekundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der innersekretorischen Funktion der Keimdrüsen // *Zentralblatt für Physiologie*. 1910. Bd. 24. Nr. 13. S. 551–566; *Steinach E.* Umstimmung des Geschlechtscharakters bei Säugetieren durch Austausch der Pubertätsdrüsen // *Zentralblatt für Physiologie*. 1911. Bd. 25. Nr. 17. S. 723–725; *Steinach E.* Willkürliche Umwandlung von Säugetier-Männchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Geschlechtscharakteren und weiblicher Psyche. Eine Untersuchung über die Funktion und Bedeutung der Pubertätsdrüsen // *Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere*. 1912. Bd. 144. H. 3–4. S. 71–108; *Steinach E.* Verjüngung durch experimentelle Neubelebung der alternden Pubertätsdrüse // *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*. 1920. Bd. 46. H. 4. S. 557–619.

терапевтического метода высказал предположение, что пересадка яичников могла бы быть более эффективной ²⁵¹.

Проверка этого предположения была поручена ассистенту Хробака Э. Кнауэру, который на протяжении ряда лет провел две серии экспериментов на кроликах: в одной производилась пересадка яичников с места их нормального положения тому же животному, но в другое место (брюшную полость), в другой – от одного животного к другому. Результаты этих экспериментов были различными. В первой серии практически все трансплантаты прижились, выглядели нормальными по своему строению, содержали фолликулы и в некоторых случаях животные с такими трансплантатами даже дали потомство. Кроме того, подобные пересадки предотвращали атрофию матки и фаллопиевых труб. Во второй серии только в двух случаях можно было говорить об относительном приживлении трансплантатов, которые остались нефункциональными, внутренние половые органы при этом подверглись дистрофии ²⁵².

Следует отметить, что Кнауэр не был единственным и даже первым, кто проводил пересадки яичников. Так, еще в 1895 г. о проведении трансплантации яичников у людей сообщал Р. Т. Моррис ²⁵³.

Опыты Кнауэра и других исследователей, занимавшихся трансплантациями яичников, имели своей целью терапию различных женских заболеваний. В отличие от них Й. Хальбан, будучи также врачом по образованию и роду деятельности, подошел к этому предмету как физиолог: работая с морскими свинками, он попытался проследить влияние яичников на

²⁵¹ *Chrobak R.* Über Einverleibung von Eierstocksgewebe // Zentralblatt für Gynäkologie. 1896. Nr. 20. S. 521–524.

²⁵² *Knauer E.* Einige Versuche über Ovarientransplantation bei Kaninchen (Vorläufige Mitteilung) // Ibid. S. 524–528; *Knauer E.* Die Ovarientransplantation. Experimentelle Studie // Archiv für Gynäkologie. 1900. Bd. 60. H. 2. S. 322–376.

²⁵³ *Morris R. T.* The Ovarian Graft // The New York Medical Journal. October 5, 1895. P. 436–437.

развитие матки и прочих половых органов. Он установил, что если удалить яичники у новорожденных животных, то рост и развитие матки прекращается, а если удаленные яичники пересадить под кожу того же животного, то матки и прочие половые органы развиваются совершенно нормально.

О своих работах Хальбан рассказал при обсуждении одного из докладов Кнауэра ²⁵⁴ и сделал из них очень важный вывод, что результаты пересадки яичников тому же животному противоречат взглядам о «нервной» природе воздействия яичников на половые органы и говорят в пользу теории внутренней секреции яичников. Говоря его словами, «для объяснения (результатов экспериментов Хальбана. – О. Б.) мы, несомненно, должны прибегнуть ко все еще совершенно неясной и по сути, и в деталях теории внутренней секреции. То есть по результатам этих экспериментов мы, безусловно, должны допустить, что яичник производит некое вещество, которое попадает в кровяной поток и обладает способностью оказывать на матку и остальные половые органы определенное стимулирующее воздействие» ²⁵⁵.

Восприятие яичника как эндокринного органа влекло за собой другой вопрос: какие именно его части отвечают за эндокринную функцию? Одним из наиболее вероятных кандидатов на эту роль в силу его визуальной выраженности виделось желтое тело. Мнения о его вероятной функции менялись со временем. О. Шпигельберг полагал, что желтое тело закладывается еще задолго до овуляции и что разрастание его зачатка в ходе созревания фолликула вызывает разрыв последнего и освобождение яйца ²⁵⁶. С этим

²⁵⁴ *Knauer E.* Über Ovarientransplantation // Wiener klinische Wochenschrift. 1899. 12 Jahrgang. Nr. 49. S. 1243–1244.

²⁵⁵ *Ibid.* S. 1243.

²⁵⁶ *Spiegelberg O.* Über die Bildung und Bedeutung des gelben Körpers in Eierstocke // Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten. 1865. Bd. 26. H. 1. S. 7–17.

мнением был согласен Г. Вальдейер²⁵⁷, который, кроме того, солидаризировался с мнением Э. Пфлюгера о том, что функции желтого тела включают в себя и восстановление структуры и массы яичника, «заживление» «раны», возникающей при овуляции²⁵⁸. Й. Соботта предположил, что желтое тело отвечает за закрытие отверстия, возникающего в яичнике при овуляции, и восстановление в нем давления, необходимого для созревания новых фолликулов, хотя и был не вполне удовлетворен собственной гипотезой²⁵⁹. Дж. Г. Кларк считал, что желтое тело обеспечивает возобновление полноценного кровообращения в яичнике, что также необходимо для развития фолликулов²⁶⁰. Дж. Биэрд полагал, что функцией желтого тела является подавление овуляции во время беременности, так как овуляция в это время приводит к выкидышу²⁶¹. Соглашаясь с такой интерпретацией функции желтого тела, А. Пренант дал объяснение возможному механизму его влияния

²⁵⁷ *Waldeyer W.* Eierstock und Ei. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Sexualorgane. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1870. S. 97–98.

²⁵⁸ *Pflüger E. F. W.* Über die Eierstöcke der Säugetiere und des Menschen. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1863. S. 97; *Waldeyer W.* Ovary and Parovarium // *Manual of Human and Comparative Histology* / S. Stricker (ed.). London: The New Sydenham Society, 1872. Vol. 2. P. 203.

²⁵⁹ *Sobotta J.* Über die Bildung des Corpus luteum bei der Maus // *Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte*. 1896. Bd. 47. S. 304; *Sobotta J.* Über die Bildung des Corpus luteum beim Kaninchen nebst einigen Bemerkungen über den sprungreifen Follikel und die Richtungsspindeln des Kaninchen // *Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte unter Mitwirkung von Fachgenossen*. 1897. Bd. 8. H. 3. S. 515.

²⁶⁰ *Clark J. G.* Ursprung, Wachstum und Ende des Corpus luteum nach Beobachtungen am Ovarium des Schweines und des Menschen // *Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abteilung*. 1899. S. 128.

²⁶¹ *Beard J.* The Span of Gestation and the Cause of Birth, a Study of the Critical Period and Its Effects in Mammalia. Jena: G. Fischer, 1897. P. 94–95.

на овуляцию: он полагал, что желтое тело является железой внутренней секреции и механизм его действия – эндокринный ²⁶².

Важнейший шаг в изучении функции желтого тела сделали Г. Борн и его ученики. Борн выдвинул гипотезу о том, что функцией желтого тела является выработка секретов, которые вызывают в женском организме изменения, способствующие прикреплению оплодотворенного яйца (в современном понимании бластоцисты) к слизистой оболочке матки. Из-за его преждевременной смерти в 1900 г. экспериментальной оценкой этой гипотезы занялись (независимо друг от друга) его ученики Л. Френкель (с помощью Ф. Кона) и В. Магнус. Первые эксперименты Френкеля заключались в следующем: самки кроликов через несколько часов после родов спаривались с самцами, обычно такая процедура приводит к почти гарантированной беременности. Далее в промежутке от одного до семи дней после спаривания у самок проводилась овариэктомия, а через 14 дней после спаривания животные забивались и исследовались на предмет беременности. Ни в одном из случаев последняя не была обнаружена. В другой модификации опыта яичники не удалялись, а выжигались с помощью особого инструмента. В этом случае беременности у кроликов также не наступала, кроме того, в одном эксперименте Френкель показал, что уничтожение желтых тел через два-три дня после импрегнации зародыша приводила к прерыванию беременности.

Примерно в том же ключе работал и Магнус. Он проводил овариэктомию и удаления желтых тел у кроликов между четвертым и двадцать шестым днями беременности. Благодаря таким сроками проведения операций ему удалось установить закономерность, которую в своих ранних экспериментах не мог заметить Френкель: если вмешательства проводились примерно до 20-го дня,

²⁶² *Prenant A.* La valeur morphologique du corps jaune, son action physiologique et thérapeutique possible // *Revue générale des sciences pures et appliquées.* 1898. Т. 9. № 16. Р. 646–650.

беременность прерывалась, если позже – то нет. Все эти данные в целом свидетельствовали в пользу гипотезы Борна²⁶³.

Также из того факта, что после удаления только желтых тел, а не яичника целиком, не происходила атрофия матки, Магнус сделал вывод, что не только желтое тело в составе яичника обладает эндокринной активностью. Он не был единственным, кто допускал такую возможность. Целый ряд исследователей придерживался идеи о существовании в яичнике «межуточной (интерстициальной)» железы, которая также отделяет секреты, оказывающие влияние на половые органы²⁶⁴. Френкель вскоре и сам занялся изучением

²⁶³ Подробнее об этом см.: *Fraenkel L.* Versuche über den Einfluss der Ovarien auf die Insertion des Eies // *Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie*. 1901. Bd. 9. S. 571–576; *Fraenkel L., Cohn F.* Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Corpus luteum auf die Insertion des Eies (Theorie von Born) // *Anatomischer Anzeiger*. 1901. Bd. 20. H. 12. S. 294–300; *Fraenkel L.* Experimentelle Untersuchungen über die Funktion des Corpus luteum (Theorie von Born) // *Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur*. 1902. Bd. 79. S. 257–271; *Fraenkel L.* Die Funktion des Corpus luteum // *Archiv für Gynäkologie*. 1903. Bd. 68. H. 2. S. 438–545; *Fraenkel L.* Neue Experimente zur Funktion des Corpus luteum // *Archiv für Gynäkologie*. 1910. Bd. 91. H. 3. S. 705–761; *Magnus V.* Ovariets betydning for svangerskabet med saerligt hensyn til corpus luteum // *Norsk magazin for lægevidenskaben*. 1901. Bd. 62. S. 1138–1145; *Simmer H. H.* The First Experiments to Demonstrate an Endocrine Function of the Corpus Luteum. On the Occasion of the 100. Birthday of Ludwig Fraenkel (1870–1951) // *Sudhoffs Archiv. Zeitschrift für Wissenschaftsgeschichte*. 1971. Bd. 55. H. 4. S. 392–417; *Simmer H. H.* The First Experiments to Demonstrate an Endocrine Function of the Corpus Luteum. Part II. Ludwig Fraenkel Versus Vilhelm Magnus // *Sudhoffs Archiv. Zeitschrift für Wissenschaftsgeschichte*. 1971. Bd. 56. H. 1. S. 76–99; *Frobenius W.* Ludwig Fraenkel, das Corpus luteum und der Weg zum Progesteron // *Zentralblatt für Gynäkologie*. 1998. Bd. 120. H. 7. S. 317–323; *Frobenius W.* Ludwig Fraenkel: ‘Spiritus Rector’ of the Early Progesterone Research // *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 1999. Vol. 83. Iss. 1. P. 115–119; *Fodstad H., Ljunggren B., Kristiansen K.* Vilhelm Magnus – Pioneer Neurosurgeon // *Journal of Neurosurgery*. 1990. Vol. 73. No. 3. P. 317–330; *Medvei.* A History of Endocrinology... P. 366–368; *Sengoopta.* The Most Secret Quintessence of Life... P. 45–49.

²⁶⁴ *Bouin P.* Les deux glandes à sécrétion interne de l’ovaire, la glande interstitielle et le corps jaune // *Revue médicale de l’est*. 1902. T. 34. P. 465–472; *Limon M.* Étude histologique et

межуточной ткани яичника, на пробуждение его интереса к этой теме, вероятно, повлиял его помощник Кон, проводивший исследования в этой области ²⁶⁵.

Основным интересом Завадовского, как уже говорилось выше, было не изучение анатомии и физиологии половых желез, а исследование закономерностей формирования признаков пола под воздействием половых желез для установления механизмов индивидуального развития. Применявшиеся им экспериментальные техники включали кастрацию самцов и самок, гомотрансплантации (пересадки предварительно кастрированным животным половых желез того же пола в пределах одного вида), гетеротрансплантации (пересадки предварительно кастрированным животным половых желез противоположного пола в пределах одного вида), получение искусственных гермафродитов (самцов с дополнительными яичниками и самок с семенниками), пересадку половых желез одного вида особям другого вида, и в своей работе по пересадкам он уже мог полагаться на довольно богатый опыт

histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire. Thèse. Nancy: Impr. Nancéienne, 1901; *Limon M.* Étude histologique et histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire // Archive d'anatomie microscopique. 1902–1903. T. 5. N° du 15 septembre 1902. P. 155–190; *Limon M.* Observations sur l'état de la glande interstitielle dans les ovaires transplantés // Journal de physiologie et de pathologie générale. 1904. 6^e année. № 5. P. 864–874.

²⁶⁵ *Cohn F.* Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum und des interstitiellen Ovarialgewebes // Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1903. Bd. 62. S. 745–772; *Fraenkel L.* Vergleichend histologische Untersuchungen über das Vorkommen drüsiger Formationen im interstitiellen Eierstocksgewebe (glande interstitielle de l'ovaire) // Archiv für Gynäkologie. 1905. Bd. 75. H. 3. S. 443–507.

предшественников²⁶⁶. Изучалось до Завадовского и влияние половых желез на развитие половых признаков²⁶⁷.

Однако поскольку в Аскании-Нова и Крыму Завадовский был оторван от научной периодики и крупных библиотек, в своей работе он до определенной степени повторил путь, уже пройденный предшественниками, кроме того, иная логика исследований «иногда заставляла останавливаться на экспериментах, ранее поставленными другими исследователями, ввиду отсутствия в приводимых ими итогах нужных... элементов»²⁶⁸. Такая тщательная перепроверка уже известных данных позволила сделать ряд существенных уточнений. Например, в противоположность существовавшему ранее мнению о

²⁶⁶ Например, техника трансплантаций активно использовалась в начале XX в. в эндокринологических исследованиях, см.: *Foges A. Zur Hodentransplantation bei Hühner // Zentralblatt für Physiologie. 1899. Bd. 12. Nr. 26. S. 898–901; Foà C. Sur la transplantation des testicules // Archives italiennes de biologie. 1901. T. 35. № 1. P. 337–347.*

²⁶⁷ См., например: *Sellheim H. Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren // Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie. 1898. Bd. 1. S. 229–255; Foges A. Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren // Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1902. Bd. 93. H. 1–2. S. 39–58; Nussbaum M. Über die Beziehungen der Keimdrüsen zu den sekundären Geschlechtscharakteren // Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1909. Bd. 129. H. 1–2. S. 110–112; Nussbaum M. Hoden und Brunstorgane des braunen Landfrosches (*Rana fusca*) // Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1909. Bd. 126. H. 11–12. S. 519–577; Nussbaum M. Innere Sekretion und Nerveneinfluss // Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1905. Bd. 15. S. 39–89; Tandler J., Grosz S. Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1913. 169 S.; Pézard A. Développement expérimental des ergots et croissance de la crête chez les femelles des Gallinacés // Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 16 février 1914. T. 158. P. 513–516; Pézard A. Transformation expérimental des caractères sexuels secondaires chez les Gallinacés // Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 15 février 1915. T. 160. P. 260–263; Pézard A. Le conditionnement physiologique des caractères sexuels secondaires chez les oiseaux // Bulletin biologique de la France et de la Belgique. 1918. T. 52. P. 1–176; Pézard A. Secondary Sexual Characteristics and Endocrinology // Endocrinology. 1920. Vol. 4. No. 4. P. 527–540.*

²⁶⁸ *Завадовский. Пол и развитие его признаков... С. 7.*

том, что кастраты, как и нормальные куры, линяют один раз в году, Завадовский установил, что линек две: осенью как в норме и поздней зимой – ранней весной. Опроверг он и «указания старых авторов» о том, что кастраты совершенно не поют ²⁶⁹.

Из собственных наблюдений над оперированными животными Завадовский сделал вывод, что все вторично-половые признаки можно разделить на «независимые» (формирующиеся без участия половой железы, хотя под влиянием последней их развитие может быть остановлено или модифицировано) и «зависимые», или истинно вторично-половые, признаки, формирующиеся только под воздействием половой железы. У кур примером первых являются шпоры, тип пигментации и форма пера, вторых – головной убор, пение, поведение. Например, в случае полной кастрации петуха, не достигшего половой зрелости, гребень, бородачки и сережки сохраняют у него ювенильную бледность и малый размер, его корпус имеет более горизонтальное по сравнению с нормой положение, петух не выпячивает грудь, хвост занимает горизонтальное положение, окраска и форма пера в целом остаются петушьими. Радикально изменяется поведение – кастрат не преследует и не топчет кур, не поет, не предупреждает об опасности. Куры же в результате кастрации при очередной линьке надевают петушиный наряд как по форме пера, так и по его окраске. На ногах у них вырастают шпоры. Таким образом, «результаты кастрирования петухов и кур приводят нас к выводу, что кастрат-самец до деталей подобен кастрату-самке» ²⁷⁰.

Для объяснения результатов своих экспериментов Завадовский сперва предположил, что семенники вырабатывают особый «мужской» гормон *маскулинизин*, а яичник – «женский» гормон *феминизин*. В первом случае у самцов гормон стимулирует развитие «зависимых» вторично-половых признаков (например, мощного гребня), во втором – тормозит рост шпор и петушиного пера. Схематично эту мысль Завадовский выразил формулой

²⁶⁹ Там же. С. 27–28.

²⁷⁰ Там же. С. 43.

$X + Y \rightarrow A$, где X – реагирующая ткань, Y – раздражитель. В дальнейшем, однако, оказалось, что картина сложнее: в экспериментах по кастрации куриц и пересадкам яичников кастрированным петухам обнаружилось, что «половая железа курицы может отделять как начало, определяющее развитие куриных признаков, так и начало, определяющее развитие петушьих признаков... Курица бисексуальна и гетеросексуальна в смысле потенциального содержания мужского и женского половых гормонов» ²⁷¹.

Относительно природы половых гормонов в тот момент Завадовский ничего определенного сказать не мог, но обсудил некоторые из возможных вариантов:

«Количественная гипотеза». Маскулизин и феминизин химически идентичны, но у самца и самки этот половой гормон вырабатываются в разных количествах. Такое допущение Завадовский считал «совершенно необоснованным и противоречащим результатам наших опытов». В этом случае, например, невозможно объяснить появление мозаики мужских и женских признаков у куриц с регенерирующим яичником ²⁷².

«Простое или сложное?» Рассуждая о природе маскулизина и феминизина, Завадовский указывал и на то, что их можно понимать либо как химически однородные вещества, либо как совокупность веществ. Тогда в первом случае все многообразие вторично-половых признаков будет

²⁷¹ Там же. С. 71. Согласно современным представлениям, семенники и яичники птиц вырабатывают довольно большое число различных гормонов, из которых только некоторые являются половыми. Так, за формирование мужских половых признаков ответственным андрогены (и в первую очередь тестостерон), производимый семенниками, за формирование женских – эстрогены (прежде всего эстрадиол) и прогестерон, вырабатываемые яичниками, однако последние вырабатывают и определенное количество андрогенов, так что предположение Завадовского о «бисексуальности» курицы оказалось справедливым. Подробнее о современном состоянии репродуктивной эндокринологии птиц см.: *Hormones and Reproduction of Vertebrates* / D. O. Norris, K. H. Lopez (eds.). London: Academic Press, 2010. Vol. 4: Birds. 286 p. (главы 2 и 3).

²⁷² Завадовский. Пол и развитие его признаков... С. 85–87.

результатом воздействия одного вещества на разные ткани, каждая из которых реагирует по-своему, во втором – необходимо допустить существование для каждой ткани своего специфического агента.

Сам Завадовский склонялся ко второму варианту, отмечая, что к этому его побуждает «тот небольшой материал, который находится в настоящее время в нашем распоряжении»²⁷³. Здесь он имеет в виду данные по гомотрансплантации у петухов, наблюдения над регенерацией яичников у кастрированных кур и некоторые другие факты. Например, наблюдая за кастрированным петухом, которому на шею был пересажен семенник, он отметил, что пение и половой инстинкт у того не восстанавливались на протяжении полугода после удачной трансплантации, хотя головной убор развивался превосходно. Это дало ему «основание полагать, что различные вторично-половые признаки находятся в зависимости от разных компонентов гормона семенника... что ткани железы, секретирующие эти компоненты, могут приживляться независимо друг от друга, регенерировать или дегенерировать с различной скоростью»²⁷⁴.

Впрочем, он отмечал, что возможно и другое толкование данных результатов. «Возможно допущение, что для развития головного убора достаточно небольшого количества гормона, для развития же инстинкта – гормон нужен в большом количестве»²⁷⁵, однако Завадовский считал этот вариант менее вероятным, так как у контрольных нормальных петухов голос и инстинкт проявились уже через полтора месяца после начала покраснения и роста гребня.

Специфичность половых гормонов. Придание гормонам важных функций в формировании тех или иных признаков неизбежно влечет за собой вопрос о природе фенотипического разнообразия, наблюдаемого в природе. Является ли оно следствием разнообразия гормонов или разнообразия тканей, реагирующих

²⁷³ Там же. С. 103.

²⁷⁴ Там же. С. 104.

²⁷⁵ Там же.

на один и тот же гормон? В книге 1922 г. Завадовский наметил только план дальнейшей работы в этом направлении. Он полагал, что нужно найти ответ на три вопроса:

1) «какие из элементов в морфогенных формулах типа $X + Y \rightarrow A$ тождественны? элементы X , т. е. сома, или Y , т. е. гормоны» ²⁷⁶?

2) «верна в приложении к образованию признаков теория “ключа” или “отмычки”» ²⁷⁷?

3) «зависит ли отличие диморфных форм, т. е. форм с половым диморфизмом, от форм мономорфных от различий в их гормонах (Y) или от различий в их соме (X)» ²⁷⁸?

Чтобы дать ответы на эти вопросы, Завадовский планировал выполнить несколько серий межвидовых и межпородных пересадок половых желез. Тогда, например, если бы при пересадке семенника фазана кастрированному петуху у последнего появились признаки фазана, можно было бы говорить о равенстве X (сомы) и специфичности Y (гормона); появление только признаков петуха говорило бы о противоположном; отсутствие у петуха вообще какой-либо реакции – о полном различии X и Y . Однако во время пребывания в Аскании-Нова и Крыму он успел выполнить лишь предварительные эксперименты в этой области, да и те не были завершены – «суровые условия научной работы и личной жизни в годы гражданской борьбы разбили большую долю поставленных по приведенной программе исследований» ²⁷⁹.

Поскольку, как уже говорилось выше, формирование половых признаков было для Завадовского лишь своего рода модельным объектом для изучения механизмов индивидуального развития в целом, интерпретируя полученные результаты в этом контексте, он выстраивает следующую логическую схему, которой описывает формирование половых признаков в ходе онтогенеза. Из

²⁷⁶ Там же. С. 119.

²⁷⁷ Там же. С. 120.

²⁷⁸ Там же. С. 121.

²⁷⁹ Там же. С. 122.

данных эмбриологии, говорит он, известно, что обычно каждый бластомер дробящегося зародыша имеет определенную судьбу, формирует определенную ткань, таким образом, по положению бластомера можно предсказать его судьбу. В этом смысле, пользуясь терминологией Г. Дриша, каждый бластомер имеет свое *проспективное значение*. Однако также известно, что в некоторых случаях бластомеры могут менять свое проспективное значение и, например, давать начало целому организму, а не только какой-то ткани или органу, как в норме. В этом смысле их *проспективная потенция* шире, чем их *проспективное значение*. Эта закономерность выполняется и для целых тканей, когда, например, в ходе регенерации ткани одного органа могут сформировать другой орган.

Применительно и рассматриваемому Завадовским случаю проспективная потенция соматических тканей самца и самки одинакова, эти ткани *эквипотенциальны*, а их проспективное значение определяются воздействием маскулинизина и феминизина. Таким образом, «проблема происхождения пола в нашем представлении сводится к проблеме дифференцировки клеточных элементов, производящих половые гормоны»²⁸⁰.

На какой же стадии и благодаря каким «клеточным элементам» начинается секреция половых гормонов?

С одной стороны, Завадовский был «готов думать», что «дифференциация ткани половой железы <...> сама является продуктом дифференцированного воздействия полового гормона»²⁸¹. По его мнению, «тонкий цитологический анализ дает довольно убедительные доводы в пользу того, что самец отличается от самки уже на стадии нераздробившейся оплодотворенной яйцеклетки (количеством, иногда и формой хромосом)»²⁸², и

²⁸⁰ Там же. С. 108.

²⁸¹ Там же.

²⁸² Там же. Под «тонким цитологическим анализом» в данном случае Завадовский подразумевает накопленные к началу 1920-х гг. данные о том, что самцы и самки различных видов могут отличаться своими хромосомными наборами. Например, самцы могут иметь на

он делает вывод, что «нет ничего неприемлемого в допущении, что специфическая половая секреция начинается уже с момента закладки дифференцированной зародышевой клетки»²⁸³, хотя и оговаривается, что «в настоящее время трудно сказать, служит ли “половая” хромосома лишь показателем пола, или в хромосоме мы находим тот субстрат, который определяет своим присутствием образование полового гормона»²⁸⁴. В таком случае половые гормоны оказываются не продуктами половых желез, регулирующими функции организма на том уровне организации живого, которым занимается физиология, а механизмом реализации наследственной информации: нечто, являющееся носителем наследственных свойств, каким-то образом влияет на образование гормонов начиная со стадии зиготы, а уже те управляют развитием организма. В книге, вышедшей годом позже, для обозначения подобных гормонов, не просто регулирующих физиологические функции организма, но «обуславливающих развитие формы животных», Завадовский ввел термин «морфогормоны»²⁸⁵. Функции половых желез, коль скоро от них не зависит развитие половых признаков, в такой схеме остаются непонятными.

С другой стороны, «наше допущение дифференциальной секреции уже на первых стадиях дробления можно себе представить или в той форме, что уже на этой ранней стадии развития отделяется маскулинизин и феминизин со всеми их свойствами, или, при допущении, что половой гормон представляет собою сумму компонентов, мы можем себе мыслить, что на ранних стадиях функционируют одни, на последующих – другие компоненты»²⁸⁶. Сам Завадовский склонялся ко второму предположению, отмечая, что «на

одну хромосому меньше, как у некоторых насекомых, или иметь, кроме аутосом, половые хромосомы X и Y в противоположность двум X у самок.

²⁸³ Завадовский. Пол и развитие его признаков... С. 108.

²⁸⁴ Там же. С. 109.

²⁸⁵ Завадовский. Пол животных и его превращение... С. 19.

²⁸⁶ Завадовский. Пол и развитие его признаков... С. 109.

основании материалов, которыми я располагаю в настоящее время, более приемлемо допущение, что последовательность в развитии определяется в значительной мере последовательностью в формировании секретирующих тканей и их гормонов»²⁸⁷, или, то же иными словами, «на первых стадиях дробления возможно существование дифференциальных половых гормонов, но они, следует думать, не то, что маскулинизин и феминизин постэмбрионального возраста»²⁸⁸.

Половым железам в этой схеме, судя по всему, и отводилась роль источника маскулинизина и феминизина «постэмбрионального возраста» (напрямую об этом Завадовский не пишет), вероятно, именно так нужно интерпретировать его слова о том, что «перспективное значение бластомеров и тканей определяется отчасти при посредстве гормонов, отделяемых или соседними клетками, или особыми центрами, – железами»²⁸⁹. И – общий вывод: «В гормонах мы находим ответственное формативное начало, а в нашей “формуле”: $X + Y \rightarrow A$ или $a, b, c... + Y_a, Y_b, Y_c... \rightarrow A, B, C...$ мы видим выражение процесса морфогенеза»²⁹⁰. Хотя, конечно, Завадовский не думает, что «весь морфогенез может быть исчерпан путем анализа взаимодействия химических факторов – гормонов – и реагирующих клеток. Многие физико-химические и физические факторы внутренней и внешней природы, несомненно, принимают ответственное участие в дифференцировке тканей зародыша, помимо гормонов»²⁹¹.

Формулируя свою концепцию гормональной природы механизма управления развитием, Завадовский не знал, что в этом вопросе у него был как минимум один предшественник – видный французский эндокринолог Эжен

²⁸⁷ Там же. С. 110.

²⁸⁸ Там же. С. 111.

²⁸⁹ Там же. С. 115.

²⁹⁰ Там же.

²⁹¹ Там же.

Глей²⁹². Последний в 1910-х гг. создал свою классификацию «внутренних секретов» организма²⁹³, в которой подразделил их на четыре категории:

Питательные вещества. Служат источником энергии или необходимы для поддержания нормального состава крови. Примером таких веществ является глюкоза, выделяемая печенью, – случай, описанный Бернардом.

Морфогенетические вещества. Контролируют образование тканей и органов в ходе онтогенеза. Для обозначения таких «внутренних секретов» Глей предложил термин *гармозоны*²⁹⁴ (*harmosones*, от греч. *ἀρμόζω* – управляю, руковожу). Железы, их продуцирующие, формируют группу желез морфогенетического действия, т. е. оказывающих влияние на формирование структур организма; в нее, по мнению Глея, входят внутрисекреторная часть семенников, желтое тело яичников, щитовидная железа, гипофиз, тимус.

²⁹² Эжен Глей (*Marcel Eugène Émile Gley*, 1857–1930) – французский медик и биолог, один из отцов-основателей эндокринологии. Образование получил на Медицинском факультете в Нанси, работал на Медицинском факультете в Париже, там же в Музее естественной истории и в Коллеж де Франс (подробнее о нем см.: *Белозеров О. П.* Эжен Глей и концепция гармозона: проблема механики развития в контексте эндокринологии // Вопросы истории естествознания и техники. 2014. № 4. С. 129–137).

²⁹³ *Gley E.* Relations entre les organes à sécrétions internes et les troubles de ces sécrétions // XVIIIth International Congress of Medicine. London: 1913. Section II. Physiology. Part 1. London: Henry Frowde; Hodder & Stoughton, 1913. P. 1–52 (то же самое имеется в: *Gley E.* Sécrétions internes. Physiologie des glandes surrénales et autres glandes endocrines. Physiologie du coeur. Varia. Paris, 1913–1915 (Collège de France. Travaux du laboratoire. T. 3); *Gley E.* Les sécrétions internes. Principes physiologiques, applications à la pathologie. Paris: J.-B. Baillièrre, 1914. 95 p.; *Gley E.* The Internal Secretions Their Physiology and Application to Pathology. New York: Paul B. Hoeber, 1917. P. 134–174.

²⁹⁴ Впервые этот термин Глей использовал в лекциях, прочитанных в 1908/09 учебном году в Коллеж де Франс (об этом факте упоминается в: *Gley E.* Le néo-vitalisme et la physiologie générale // *Revue scientifique*. 4 mars 1911. № 9. P. 262. Лев. столбец. Сноска 1). В литературе довольно часто встречается иной вариант, гармозоны (*hormozones*), однако его следует признать искажением оригинального термина Глея.

Гормоны. Играют роль «возбудителей» физиологических функций организма и таким образом регулируют последние. Гормоны Глей делит на *химические*, вызывающие изменения химических процессов в организме, и *физиологические*, оказывающие влияние на физиологические функции. Примером первых является секрет щитовидной железы, который «способствует азотному и дыхательному обмену и таким образом выступает как мощное фактор диссимиляции»²⁹⁵, вторых – секретин, адреналин и неизученные вещества, вызывающие секрецию молока.

Паргормоны (parhormones). К этому классу Глей относит экскреторные продукты, которые вырабатываются одним органом и выводятся из организма другим, одновременно оказывая возбуждающее действие либо на этот экскреторный, либо какой-либо иной орган. В качестве примера Глей приводит мочевины, которая образуется в печени и выводится из организма почками, оказывая при этом на последние диуретическое (мочегонное) действие. От настоящих гормонов, по его мнению, паргормоны отличает то, что, во-первых, гормоны целенаправленно вырабатываются специализированными клеточными элементами в целью оказания влияния на другие органы для поддержания целостности функций организма, имеют четко определенную мишень для своего воздействия и эффективны в малых количествах, в то время как паргормоны являются побочным продуктом «пищевых преобразований» (*mutations nutritives*) возможно даже не в одном, а многих органах, предназначены в первую очередь для вывода из организма («возбуждающее» действие для них – побочное) и вырабатываются в значительных количествах.

С классификацией «внутренних секретов» он увязал и классификацию желез внутренней секреции²⁹⁶.

²⁹⁵ Gley. The Internal Secretions... P. 143–144.

²⁹⁶ См.: Gley E. Classification des glandes à sécrétion interne et des produits qu'elles sécrètent // La presse médicale. 23 juillet 1913. № 60. P. 605–606 (то же самое имеется в: Gley. Sécrétions internes. Physiologie des glandes surrénales et autres glandes endocrines. Physiologie du coeur. Varia...); Gley. The Internal Secretions... P. 167–174. Впервые общую классификацию

Исключая внутренние секреты морфогенного действия из понятия «гормон» и вводя для их обозначения отдельный термин «гармозон», Глей полагал, что «это различие совершенно необходимо. Невозможно определять как гормоны, как это часто делается в настоящее время, все продукты внутренней секреции. Сколь многие врачи и даже физиологи позволяли сбить себя с толку из-за этой путаницы. “Наука есть ясный язык”. Путаница в терминах неизбежно влечет путаницу в идеях. Гормон есть ничто иное как возбуждающий агент, согласно этимологии слова и, более того, согласно значению, которое вложил в этот термин его создатель Старлинг. Это слово не подходит ни для чего другого кроме того, что ранее было названо *специфическими функциональными возбудителями* (курсив в оригинале. – О. Б.) <...>

Нельзя более, по крайней мере в свете того, что мы сейчас знаем о физиологическом действии морфогенных веществ, смешивать эти последние с гормонами. Можем ли мы, например, классифицировать как гормон то вещество, которое происходит из семенника и регулирует развитие скелета таким образом, что объект его воздействия, кости, растут в длину?»²⁹⁷

И далее снова акцентирует: «Я, таким образом, придерживаюсь той точки зрения, что существуют эндокринные продукты, которые не могут быть обозначены как гормоны; все, что мы знаем в настоящее время о морфогенных веществах – это то, что они регулируют развитие. Старлинг назвал гормоны “химическими посредниками”, но эти два выражения – не синонимы. Все гормоны являются эндокринными продуктами, но не все эндокринные продукты, т. е. не все химические посредники, – гормоны»²⁹⁸.

Введение Глеем особого класса веществ, выделяемых железами внутренней секреции и регулирующих по крайней мере некоторые из

желез Глей предложил еще в 1893 г. (*Gley E. Conception et classification physiologique des glandes // Revue scientifique. 1 juillet 1893. T. 52. № 1. P. 8–17.*

²⁹⁷ *Gley. The Internal Secretions...* P. 135–137.

²⁹⁸ *Ibid.* P. 142.

онтогенетических процессов, веществ, чей источник известен и уже до определенной степени изучен, давал исследователям, занимающимся изучением индивидуального развития, ориентир в их работе – изучение гармозонов – и тем самым может рассматриваться как вклад эндокринолога в решение проблем других наук – механики развития и генетики.

Сам Глей не акцентировал этот аспект своей концепции гормозона, но небольшой пассаж в его работе показывает, что он понимал ее эвристическую ценность для исследований механизмов развития: пытаюсь объяснить, почему отдельные онтогенетические процессы прекращается в определенный момент времени, он отмечает, что «мы сейчас понимаем по крайней мере часть механизма развития (т. е. действие внутренних секретов)»²⁹⁹, из контекста этой цитаты понятно, что имеется в виду «понимаем, что гормозоны являются по крайней мере одним из механизмов индивидуального развития».

Однако если Завадовский не знал идей Глея во время работы в Аскании-Нова и Крыму, к моменту написания книги «Пол животных и его превращение (механика развития пола)» он уже был о них осведомлен и признал их сходство со своими, отметив, что «французский исследователь Глей называет гормоны, вызывающие изменение формы, гормозонами (такое написание в тексте. – О. Б.). Я сохраняю предложенный мною термин – морфогормон, введенный до знакомства в работами Глея, опубликованными в последние годы войны»³⁰⁰.

Анализируя механизмы морфогенеза, Завадовский обращает внимание на важность привлечения для объяснения явлений индивидуального развития данных генетики («гибридологии») и указывает на то, что синтез науки о развитии (в лице «эндокринологии развития») и генетики может быть полезен обеим наукам, данные которых взаимно дополняют друг друга. Завадовский предлагал осуществить в виде нового научного направления, для которого он предложил название *морфогенетика* и которую можно рассматривать как промежуточную форму в становлении динамики развития организма.

²⁹⁹ Ibid. P. 140–141.

³⁰⁰ Завадовский. Пол животных и его превращение... С. 53. Сноска.

Завадовский допускал, что морфогормоны могут быть одним из механизмов реализации наследственной информации: нечто, являющееся носителем наследственных свойств, контролирует образованию морфогормона, а тот уже управляют развитием организма.

К обсуждению этой же мысли – и уже не намеками, а в полный голос – он снова возвращается, когда касается значения для изучения механизмов определения пола генетики («гибридологии»). Завадовский постулировал, что «взаимное оплодотворение методов физиологии и гибридологии может быть полезным и для одной, и для другой» и что физиология может «помочь в анализе конкретного содержания того или иного гена»³⁰¹ (хотя и признавался в другом месте в своем «довольно сдержанном отношении» к последней³⁰² и рассматривал свою работу по изучению механизмов определения пола как «одну из попыток вскрыть физиологическое содержание некоторых гибридологических понятий, дать им конкретное содержание и одновременно проверить выводы гибридологического анализа»³⁰³. Прежде всего он имеет в виду вопрос о сущности «гена», в котором на момент написания его книги 1922 г. было много неясного. Полагая, что «необходимая осторожность и методологический анализ не позволяют упорствовать в мысли, что все элементы, которые гибридолог считает за “гены”, скрывают за собою вполне реальное химическое содержание в определенном физическом состоянии», он все же считает, что «вероятность того, что за многими символами гибридологов скрываются реальные агенты, так велика, что попытки вскрыть содержание того или другого гена является насущными очередными заданиями»³⁰⁴, которые он и попытался претворить в жизнь.

Так, анализируя доступные ему данные по физиологии и генетике пола, Завадовский проводит между ними отчетливые параллели, полагая что:

³⁰¹ *Завадовский*. Пол и развитие его признаков... С. 186.

³⁰² Там же. С. 198.

³⁰³ Там же. С. 186.

³⁰⁴ Там же.

1) с точки зрения «морфогении» (механики развития) вся совокупность признаков пола находится в зависимости от половых гормонов: феминизина (F) у самок и маскулизина (M) у самцов. Аналогично в генетических формулах совокупность признаков пола можно выразить одним символом: F у самок и f (или M) у самцов;

2) в скрещиваниях половая принадлежность как признак передается так, как будто один пол был гомозиготным, а другой гетерозиготным по «половому гену», и у кур гетерозиготным является женский пол, а гомозиготным мужской. В то же время, как мы видели выше, из своих экспериментов Завадовский сделал вывод, что один из полов «гетеросексуален» в плане содержания половых гормонов (т. е. у особей этого пола присутствует и маскулинизин, и феминизин), а другой содержит только маскулинизин; у птиц первое справедливо для самок, второе – для самцов;

3) феминизин препятствует проявлению маскулинизина точно так же, как «половой ген» самки эпистатичен по отношению к гену самца;

4) феминизины и маскулинизины различных пород кур (и других птиц) тождественны, а при скрещивании самцов и самок различных пород их половые гены обозначаются в формулах скрещивания одними и теми же символами;

5) сома самца и самки одной породы равнопотенциальна и дифференцируется в самца под влиянием маскулинизина и в самку под влиянием феминизина; при этом при скрещивании самцов и самок одной породы нет необходимости выражать отдельными символами вторично-половые признаки;

6) сома самца одной породы не тождественна соме самки другой породы; при скрещивании самцов и самок различных пород необходимо и вторично-половые признаки выражать особыми символами ³⁰⁵.

Отсюда следует его вывод: «Параллелизм в данных морфогенетического анализа и гибридологии настолько поразителен и полн, что мы готовы видеть в

³⁰⁵ Там же. С. 203–204.

данных морфогенеза указания на конкретное содержание, скрывающееся за отвлеченными символами генетики.

В своих опытах я готов видеть указания на то, что за символами половых генов F и f скрываются половые гормоны – феминизин и маскулинизин»³⁰⁶.

Кроме того, морфогормоны могут рассматриваться не только как механизм управления индивидуальным развитием, но одновременно и как механизм реализации наследственной информации: нечто, являющееся носителем наследственных свойств, контролирует образованию морфогормона, а тот уже управляют развитием организма.

Отметим, что ранее Завадовского в чем-то похожие идеи относительно генетических и физиологических механизмов определения пола развивал видный немецкий (позднее американский) биолог Р. Гольдшмидт. В 1910-х гг., занимаясь скрещиванием европейских и японских подвидов непарного шелкопряда (*Lymantria dispar*), он обнаружил, что в результате таких скрещиваний возникают промежуточные формы, демонстрирующие смешение в различной степени мужских и женских признаков; эти формы Гольдшмидт назвал интерсексами. Взяв эти данные в качестве отправной точки, он развил свою теорию формирования пола, согласно которой самцы и самки содержат и мужские, и женские наследственные факторы, которые контролируют образование специфических ферментов или гормонов, оказывающих непосредственное влияние на формирование половых признаков. Тип же образующихся половых признаков определяется балансом мужских и женских наследственных факторов и их «силой»³⁰⁷.

³⁰⁶ Там же. С. 223.

³⁰⁷ Подробнее о теории Гольдшмидта см.: Stern C. Richard Benedict Goldschmidt, 1878–1958. A Biographical Memoir. Washington: National Academy of Sciences, 1967. 192 p.; Dietrich M. R. From Hopeful Monsters to Homeotic Effects: Richard Goldschmidt's Integration of Development, Evolution, and Genetics // American Zoologist. 2000. Vol. 40. No. 5. P. 738–747; Dietrich M. R. Richard Goldschmidt: Hopeful Monsters and Other “Heresies” // Nature Reviews Genetics. 2003. Vol. 4. No. 1. P. 68–74; Dietrich M. R. Experimenting with Sex: Four Approaches

Рассуждения Завадовского о гормонах как регуляторах развития и «материализаторах» наследственности привели его к формулированию проекта особой дисциплины, которую он предлагал называть *морфогенетикой*. Сам этот термин впервые появляется в его книге 1923 г., употребляемый, правда, пока еще в ином значении. Тогда, говоря о принципах, положенных в основу его исследований, Завадовский отмечал, что «проблемы пола представляют собой главу науки о “механике развития”, или лучше морфогенетики (здесь и далее разрядка Завадовского. – О. Б.), которая призвана использовать: методы физиологии, методы науки о строении клеток (цитологии) и науки о передаче по наследству признаков при скрещивании (гибридологии). Специальный язык гибридологии, находящийся в стадии разработки, нужен механике развития в той же мере, что и язык химии для физиологии»³⁰⁸. И поясняет: «Под предлагаемым мною термином – морфогенетика я разумею учение о морфогенезе или, другими словами, учение о причинах индивидуального развития. Анализ последнего может быть достаточно полон, как увидит читатель, лишь при учетывании того факта, что индивидуум является только звеном в цепи подобных ему предков и потомков. Отсюда необходимость учета явлений наследования. Содержание науки “морфогенетики” в этом смысле не вполне идентично с традиционным содержанием “механики развития” Roux»³⁰⁹.

Как видно из приведенной цитаты, термин «морфогенетика» в данный период употребляется практически как синоним термина «механика развития», однако подчеркивается важность для понимания индивидуального развития данных генетики («гибридологии»). Однако в течение 1920-х гг. наполнение этого термина меняется – Завадовский начинает говорить о морфогенетике как о более узком исследовательском направлении, изучающем влияние генов и

to the Genetics of Sex Reversal Before 1950 // History and Philosophy of Life Sciences. 2016. Vol. 38. No. 1. P. 23–41.

³⁰⁸ Завадовский. Пол животных и его превращение... С. IV.

³⁰⁹ Там же. Сноска 1.

факторов внешней среды в онтогенезе и являющемся частью более масштабной науки – динамики развития организма. Так, выступая в 1927 г. с докладом в Коммунистической академии³¹⁰, он выделяет в развитии генетики два этапа: «Один из них связан с именем Менделя, который вскрыл основные закономерности в наследовании признаков, выразивши их в количественных, обобщающих, алгебраических формах. Описывая явление, Мендель касается лишь его внешней, формальной стороны, но наряду с этим дает в форме гипотезы чистоты гамет гениальный прогноз его механики.

Вторым этапом мы считаем установление закономерностей, вскрытых коллективным усилием многих исследователей и особенно Морганом и его сотрудниками. Морган дал многостороннее обоснование мысли, что гены, с которыми оперирует формальная генетика, представляют собой части хромосом и что явления расщепления, которые представляют собой основу формальной генетики, покоятся на механизме редукционного деления в период созревания зародышевых клеток.

Итак, первым этапом мы считаем вскрытие закономерностей наследования, вторым этапом – вскрытие конкретного механизма, определяющего наследование генов»³¹¹. Теперь, по его мнению, «Остается преодолеть третий этап, необходимо вскрыть причинный ряд явления, ведущий от гена (части хромосомы) к фенотипическому его выражению в форме признака. Необходимо выяснить форму осуществления признака и участия в этом процессе гена, чтобы тем самым вскрыть природу последнего.

³¹⁰ Текст этого доклада и дискуссию по нему см.: *Завадовский М. М.* Гены и их участие в осуществлении признака. Механика развития и генетика // *Естествознание и марксизм.* 1929. № 3. С. 100–143. С минимальными изменениями этот доклад был включен в книгу Завадовского «Динамика развития организма» как двадцатая глава «Ген и его участие в осуществлении признака», там же (с. 385) имеется указание на то, что доклад сделан именно в 1927 г.

³¹¹ *Завадовский М. М.* Динамика развития организма. М.: Медгиз, 1931. С. 385.

Остается, коротко говоря, уяснить себе, в какой форме ядерное вещество и хромосомы принимают участие в процессе дифференциации клеток и ткани во время развития, какого порядка взаимодействие генов между собой и с протоплазмой, каковы те силы, что ведут к осуществлению признака при участии гена <...> Науку, ставящую себе подобные задачи, синтезирующую методы механики развития и генетики, мы называем морфогенетикой, ибо эта дисциплина имеет перед собой проблемы морфогенеза, разрешаемые на основе и отчасти при помощи методов генетики»³¹².

Завадовский подчеркивал близость своей морфогенетики и феногенетики Валентина Геккера³¹³ и объяснял введение термина «морфогенетика» тем, что,

³¹² Там же. С. 386.

³¹³ Феногенетика – одна из научных программ изучения механизмов, с помощью которых наследственные факторы – гены – контролируют онтогенетические процессы и тем самым вызывают формирование признаков организма в соответствии с заключенной в них наследственной информацией. Была предложена профессором Университета Галле (Германия) Валентином Геккером, манифестом новой программы стала книга Геккера «Анализ признаков с точки зрения истории развития (феногенетика)» (*Haecker V. Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phänogenetik)*. Jena: G. Fischer, 1918. 344 S.). Для достижения поставленной цели Геккер предлагал использовать методы сравнительной эмбриологии: сначала исследовать различные варианты одного и того же признака чтобы выяснить, чем обусловлены различия между ними, потом проследить развитие выбранных признаков в обратном порядке, начиная со стадии взрослого организма, и установить, на какой стадии становится заметна разница в развитии различных вариантов признака. Эти стадии он назвал фенокритическими фазами. И уже потом снова идти от фенокритической стадии до стадии взрослого организма, тщательно изучая все промежуточные процессы развития, которые приводят к выбранным признакам. Подробнее о Геккере и феногенетике см.: Freye H.-A. Valentin Haecker (1864–1927) und die Phänogenetik // *Zoologischer Anzeiger*. 1965. Bd. 174. H. 6. S. 401–410; Haecker V. Aufgaben und Ergebnisse der Phänogenetik // *Bibliographia Genetica*. 1925. Deel 1. S. 93–314; Соколова К. Б. Развитие феногенетики в первой половине XX века. М.: Наука, 1998. 160 с.; Белозеров О. П. Феногенетика Валентина Геккера и становление генетики развития в СССР // *Русско-немецкие научные связи в биологии и медицине: опыт 300-летнего взаимодействия* / Отв. ред. Э. И. Колчинский. СПб.: Борея Арт, 2001. С. 132–141; Hoßfeld, U., Watts, E., Levit G. S. Valentin Haecker (1864–1927) as

во-первых, из-за Первой мировой войны идеи Геккера стали ему известны с опозданием, уже после того как он развил свои мысли, а во-вторых, при разработке морфогенетики использовались «совсем иные иллюстрации» (здесь он имеет в виду свои эксперименты по механизмам определения пола). Любопытно отметить, что, посетив в 1925 г. Германию, Завадовский побывал и в лаборатории Геккера в Галле, но с ним самим так и не встретился.

Словосочетание «динамика развития организма» в печати впервые мелькает в книге Завадовского 1923 г., где ему, судя по контексту, не придается никакого концептуального содержания³¹⁴, и в следующий раз появляется в работе «Проблемы динамики развития», представляющей собой изложение речи Завадовского на коллоквиуме («коллокви») Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка в декабре 1926 г.³¹⁵ В этой статье Завадовский использует его еще не как имя собственное (название новой дисциплины), а как обозначение процесса развития организма. Так, говоря о предпосылках успешного развития биотехнии – науки об управлении развитием организма – он считает, что для этого «в срочном порядке необходимо построить *теорию динамики организма* (выделено мной. – О. Б.), необходимо дать руководящие принципы анализа, выяснить центры формообразовательной индукции (организаторы, морфогормоны), установить степени потентности тканей, законы взаимодействия ткани и раздражителя и т. д.»³¹⁶. Как видно из

a Pioneer of Phenogenetics: Building the Bridge Between Genotype and Phenotype // Epigenetics. 2017. Vol. 12. No. 4. P. 247–253.

³¹⁴ Фраза звучит так: «Взаимодействие между атомами создает химические реакции. Взаимоотношение между генами создает, очевидно, динамику развития организма – реакцию развития» (Завадовский. Пол животных и его превращение... С. 98). В ряде своих предыдущих работ я упустил это упоминание динамики развития и писал, что впервые этот термин употреблен в работе Завадовского 1927 г.

³¹⁵ Завадовский М. М. Проблемы динамики развития // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 239–276.

³¹⁶ Там же. С. 276.

процитированного фрагмента, здесь «динамика развития» (процесс) фигурирует как предмет науки – «теории динамики развития».

Однако уже год спустя в его докладе на III Съезде зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде в декабре 1927 г. появляется и понимание «динамики развития» как новой науки. Здесь же Завадовский впервые очертил круг задач последней: «Задача динамики развития состоит в том, чтобы настойчивым и последовательным анализом вскрыть постепенно осложняющийся ряд формообразовательных агентов, выяснить те относительно немногие действующие элементы, с которых начинается волна онтогенетических реакций»³¹⁷.

Эти две интерпретации термина – как процесса и как дисциплины – некоторое время сосуществовали в работах Завадовского, подчас буквально в одной фразе: «Взаимодействие между генами создает, есть основание думать, динамику развития (процесс. – *О. Б.*) организма. Динамику развития (науку. – *О. Б.*) должно интересовать прежде всего не то, как распределяются гены по зародышевым клеткам и каковы закономерности этого распределения, а то, какова механика участия генов в развитии органов и признаков индивида»³¹⁸.

Как видно из двух последних цитат, в 1927–1928 гг. динамика развития – это еще синоним морфогенетики, но мысль Завадовского не стоит на месте, и скоро синонимия пропадает. В своей книге 1931 г. «Динамика развития организма», в которой он систематизировал свои научные идеи, Завадовский ставит перед динамикой развития новые, гораздо более амбициозные задачи. По его мнению, в биологии накопилось огромное количество экспериментальных данных, нуждающихся в систематизации. Последнее, в свою очередь, достижимо, только если будет найдена основная идея, которая

³¹⁷ Завадовский М. М. Элементы динамики развития // Успехи экспериментальной биологии. 1928. Т. 7. Вып. 2. С. 167.

³¹⁸ Завадовский М. М. Внешние и внутренние факторы развития. Этюды по динамике развития. М.; Л.: Госиздат, 1928. С. 138.

могла бы «служить осью всего идейного содержания» ³¹⁹. Такой идеей, по его мнению, должна была стать «идея развития», идея о том, что «всякое наблюдаемое в данный момент явление, и в том числе форма и организация животного, которая служила главным объектом исследования зоолога, представляет собою лишь этап на пути бесконечного непрерывного процесса.

Любой признак животного, которым интересуется зоолог, образуется в процессе развития и существует во всех своих деталях лишь малое время. Образовавшись из ему предшествующего признака, он тотчас же превращается в свое производное. Любой признак любого индивидуума является звеном в цикле индивидуального развития; любой признак, характеризующий вид, является звеном в процессе развития вида.

Индивидуальное и видовое развитие связывается воедино цепью явлений наследования; последние маскируют наличие двух самостоятельных движений в общем клубке процессов жизни»³²⁰.

Завадовский полагал, что накопление биологических знаний происходит по шести основным направлениям-наукам:

1. Анатомия с гистологией – учение о структуре организма.
2. Физиология – учение о функциях организма.
3. Эмбриология – учение об изменениях в структуре на протяжении жизни индивидуума.
4. Механика развития – учение о причинах индивидуального развития.
5. Генетика – а) учение о распределении признаков в потомстве (менделизм),
б) учение о механике наследования (морганизм).
6. Учение об эволюции – а) палеонтология,
б) учение о механике происхождения видов животных и растений.

³¹⁹ *Завадовский*. Динамика развития организма... С. 3.

³²⁰ Там же. С. 3–4.

Их, по его мнению, можно разделить на «динамические» и «статические». «Динамические» науки – физиология, механика развития, генетика³²¹ и учение об эволюции – пользуются экспериментальными методами и изучают причины изменения живого, «статические» – анатомия и эмбриология – имеют своей целью изучение формы живого и пользуются описательными методами. Завадовский считал, что три «динамические» науки – механика развития, генетика и эволюционное учение – настолько взаимосвязаны благодаря тому, что делают акцент на изменении, текучести живого, что для его более успешного познания их необходимо объединить в одну междисциплинарную отрасль знания, которая и получила название динамики развития организма. Говоря его словами: «Нам мыслится, что механика развития, генетика и учение об эволюции объединятся в единое целое, если жизненную форму и функцию данного момента рассматривать как звено непрерывной цепи явлений, если на форму и функцию взглянуть не со статической, а с динамической точки зрения.

Всякий организм непрерывно изменяется. Условия развития в пределах индивидуума, от яйцеклетки до зрелого организма и вплоть до смерти, анализирует механика развития (здесь и далее разрядка в оригинале. – О. Б.).

Но смертью непрерывный ряд процессов не заканчивается. Организм способен дать начало новому организму, который совершает тот же цикл превращений почти с фотографической точностью. Условия сходства в развитии отдельных звеньев (механику наследования) изучает генетика наряду с механикой развития. Генетика является прямым продолжением механики развития на путях изучения цикла превращений.

Условия, которые определяют отклонения от нормы развития и создают новые наследственные формы его, изучает наука об эволюции наряду с механикой развития и генетикой.

Изучение цикла превращений, начиная от яйцеклетки и до зрелого организма и от последнего до иначе построенного организма, захватывает ряд

³²¹ Поначалу Завадовский отнес генетику к статистическим наукам, об этом см. ниже.

этапов и по праву называется нами в целом учением о динамике развития»³²².

Как видно, Завадовский обосновывает необходимость создания динамики развития в весьма расплывчатых выражениях и без достаточной аргументации, поэтому неудивительно, что его идеи встретили непонимание и критику его коллег. Она будет рассмотрена ниже; также мы попытаемся проанализировать истоки динамики развития, ее характерные черты и причины, побудившие Завадовского сформулировать программу динамики развития и отстаивать ее право на существование несмотря на критику.

2.3. Формирование научной школы М. М. Завадовского и особенности ее функционирования в годы «культурной революции»

Начав свои исследования в области динамики развития и столкнувшись с неприятием своих идей (см. начало главы), Завадовский быстро осознает, что единственный способ добиться поддержки нового направления – это самому воспитать его адептов, которые бы разделяли исследовательские интересы Завадовского и помогали разрабатывать интересующие его темы. «Я прекрасно понимал, – напишет он позднее, – что новое направление исследовательской работы в области биологии, которое я задумал и начал осуществлять, – причинное изучение индивидуального развития – еще не имеет подготовленных кадров. Нельзя было рассчитывать и на помощь уже имеющихся кадров.

Помощников нужно было создавать из зеленой молодежи, начиная со студенческой скамьи. Молодежь гибка, отзывчива на новые идеи, не заражена консерватизмом и отвратительным профессиональным чванством. Я любил с ней работать. Я отдавал себе отчет, что молодежь будет проводником моих

³²² Завадовский. Динамика развития организма... С. 4–5.

идей, идей, в которые я твердо верил, которые выносил и которым принес немало жертв»³²³.

Собственная школа Завадовского начала складываться в 1920-х гг. Его наиболее близкими учениками в это время были, пожалуй, его ассистенты по Лаборатории экспериментальной биологии Л. Я. Бляхер и Н. А. Ильин.

Леонид Яковлевич Бляхер (1900–1987) пришел в лабораторию Завадовского в зоосаду в 1922 г., еще будучи студентом медицинского факультета 2-го Московского государственного университета (годы учебы – 1920–1925), и занимал здесь в 1923–1928 гг. должность старшего ассистента. Кроме того, в 1925–1929 гг. он был старшим ассистентом кафедры общей биологии медицинского факультета 2-го МГУ, которую в 1924–1928 гг. возглавлял Завадовский. В 1920-е гг. работал в парадигме интересов своего учителя: изучал влияние половых гормонов на параметры крови у кур³²⁴, зависимость половых самцовых признаков от половой железы у рыбки гуппи (*Lebistes reticulatus*)³²⁵ и генетические характеристики этого организма³²⁶, влияние гормонов гипофиза и щитовидной железы на пигментную функцию амфибий и

³²³ Завадовский. Страницы жизни... С. 160–161.

³²⁴ Бляхер Л. Я. Влияние половых гормонов на количество эритроцитов и процентное содержание гемоглобина у кур // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 9–17.

³²⁵ Бляхер Л. Я. Зависимость самцовых признаков от половой железы у *Lebistes reticulatus*. I Сообщение. Исчезновение окраски у самцов в связи с атрофией гонад // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 81–89; Бляхер Л. Я. Зависимость самцовых признаков от половой железы у *Lebistes reticulatus*. II Сообщение. Случай гермафродитизма у *Lebistes* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 90–95.

³²⁶ Бляхер Л. Я. Материалы по генетике *Lebistes reticulatus* Peters // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 139–152; Бляхер Л. Я. Материалы по генетике *Lebistes reticulatus*. II // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 245–253.

рыб³²⁷, влияние кристаллического йода на метаморфоз у аксолотлей³²⁸, гормональные механизмы метаморфоза у амфибий³²⁹. Впоследствии он работал на кафедре общей биологии медицинского факультета 2-го МГУ (с 1930 г. – 2-го Московского медицинского института) (сначала в качестве доцента (1929–1930), затем заведующего (1933–1948); в промежутке в 1930–1933 гг. заведовал кафедрой общей биологии факультета охраны материнства, младенчества и детства 2-го ММИ), а также по совместительству зав. лабораторией в Институте экспериментального морфогенеза (1931–1938) и переключился на изучение процессов регенерации, митогенетических лучей и на разработку теоретических вопросов науки об индивидуальном развитии. В 1942–1953 гг. был также старшим научным сотрудником Института экспериментальной биологии АМН СССР. С 1955 г. стал работать в области истории науки, став одним из ведущих советских историков биологии³³⁰.

³²⁷ Бляхер Л. Я. Роль гипофиза и щитовидной железы в кожной пигментной функции амфибий и рыб // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 37–81.

³²⁸ Бляхер Л. Я., Белкин Р. И. Влияние кристаллического йода на метаморфоз у аксолотлей // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 83–98.

³²⁹ Бляхер Л. Я. Материалы по механике метаморфоза амфибий // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 125–173.

³³⁰ Подробнее о нем см.: Амлинский И. Е., Залкинд С. Я., Кедров Б. М., Микулинский С. Р., Мирзоян Э. Н. Л. Я. Бляхер (к 70-летию со дня рождения) // Вопросы истории естествознания и техники. 1971. Вып. 4(33). С. 60–62; Леонид Яковлевич Бляхер (1900–1987) // Вопросы истории естествознания и техники. 1987. № 2. С. 171–172; Григорьян Н. А., Музрукова Е. Б. Профессор Леонид Яковлевич Бляхер // Вопросы истории естествознания и техники. 1994. № 1. С. 20–26; Научное наследие Л. Я. Бляхера и его развитие на современном этапе. К 100-летию со дня рождения / Отв. ред. Н. П. Бочков, ред.-сост. Е. Б. Музрукова. М.: [Б. и.], 2001. 234 с. О его работах см.: Помелова М. А. Развитие отечественной экспериментальной эмбриологии в первой половине XX века. Дис. ... канд. биол. наук. М., 2012. С. 128–132.

Николай Александрович Ильин (1903–1954)³³¹ был одним из немногих учеников Завадовского, кто занимался генетическими исследованиями и работал в том числе в парадигме морфогенетики, проводя «исследование причин и закономерностей, управляющих процессами наследственного осуществления и именно процессами индивидуального формообразования»³³². Так, он исследовал влияние факторов внешней и внутренней среды на формирование окраса ряда животных (морских свинок, кроликов, песцов)³³³. Кроме того, он изучал наследование у млекопитающих рубиновоглазия³³⁴ и

³³¹ Даты жизни указаны по: Развитие медицинской науки в Первом Московском ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени медицинском институте имени И. М. Сеченова / Ред. В. М. Банщиков. М.: Медицина, 1968. С. 88, однако дата смерти, возможно, некорректна, поскольку существует ряд работ Ильина, вышедших после 1954 г.

³³² *Ильин Н. А.* Этюды по морфогенетике пигментации животных. I. Морфогенетический анализ наследственной конституции морских свинок-альбиносов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 98.

³³³ *Ильин Н. А.* Этюды по морфогенетике пигментации животных. I. Морфогенетический анализ наследственной конституции морских свинок-альбиносов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 96–106; *Ильин Н. А.* Этюды по морфогенетике пигментации животных. II. Исследования по влиянию температуры на пигментацию горностаевых кроликов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 130–181; *Ильин Н. А.* Сезонный диморфизм окраски белого песка (этюды по морфогенетике пигментации животных (III) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 239–250; *Ильин Н. А.* К анализу пигментообразования под влиянием низкой t° (этюды по морфогенетике пигментации животных. IV) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 183–200; *Ильин Н. А., Ильина В. Н.* Зависимость окраски сиамских кошек от температуры (этюды по морфогенетике пигментации животных. V) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 217–234; *Ильин Н. А.* Изменение окраски горностаевых кроликов и сиамской кошки под влиянием щитовидной железы // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 87–116.

³³⁴ *Ильин Н. А.* Рубиновоглазие животных и его наследование // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 107–129.

белой пятнистости ³³⁵ и активно работал по генетике собаки ³³⁶, став пионером в этой области в СССР и опубликовав в 1932 г. книгу «Генетика и разведение собак» ³³⁷. Впоследствии он работал в Кинологической лаборатории Центрального научно-исследовательского кинологического института РККА (НИКИ РККА), на кафедре общей биологии 1-го Московского медицинского института (1934–1952) и на такой же кафедре Кишиневского медицинского института ³³⁸.

В круг учеников Завадовского «первого призыва» также входили М. А. Воронцова, Р. И. Белкин, В. Ф. Ларионов, А. А. Передельский, Н. П. Козьмина, М. С. Резниченко, Э. М. Зубова.

Мария Александровна Воронцова (1902–1956) в 1919 г. поступила в Казанский университет и в 1922 г. перевелась в 1-й МГУ, который закончила в 1926 г. Вскоре после переезда в Москву она начала работать под руководством Завадовского сначала в 1-м МГУ, а потом на кафедре общей биологии 2-го МГУ. Ее работы этого периода были посвящены изучению роли желез внутренней секреции в развитии организмов: она изучала влияние семенников на развитие одного из половых признаков у морских свинок ³³⁹ и влияние

³³⁵ *Ильин Н. А.* Распределение и наследование белых пятен у морской свинки // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 255–349.

³³⁶ *Ильин Н. А.* О наследовании окраски у доберман-пинчера // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 241–251; *Ильин Н. А.* Расщепление при скрещивании волка и собаки и материалы по генетике домашней собаки // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 105–166.

³³⁷ *Ильин Н. А.* Генетика и разведение собак: генетическое введение в кюнологию. М.; Л.: Гос. изд-во сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1932. 162 с.

³³⁸ Развитие медицинской науки в Первом Московском ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени медицинском институте имени И. М. Сеченова / Ред. В. М. Банщиков. М.: Медицина, 1968. С. 88.

³³⁹ *Воронцова М. А.* Об обратимом зависимом половом признаке у самца морской свинки // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 99–120.

гипофиза на пигментацию у амфибий³⁴⁰. В дальнейшем Воронцова работала на кафедре общей биологии 2-го Московского медицинского института, Институте экспериментального морфогенеза и Институте экспериментальной морфологии АМН СССР и занималась проблемами регенерации и метаморфоза, в том числе в контексте изучения связи между процессами регенерации и злокачественного роста³⁴¹.

Рафаил Исаакович Белкин (1894–1964) окончил 2-й МГУ (1924) и до 1928 г. работал здесь же проректором, совмещая административную работу с исследовательской у Завадовского на кафедре общей биологии. Изучал роль в процессах морфогенеза щитовидной железы³⁴². Впоследствии работал в Медико-биологическом институте, Биологическом институте им. К. А. Тимирязева, Институте экспериментального морфогенеза, издательстве АН СССР³⁴³.

Вячеслав Федорович Ларионов (1903–1975) получил образование в Томском университете (1920–1925), где специализировался в области

³⁴⁰ Воронцова М. А. О степени специфичности гормона гипофиза в кожной пигментной реакции аксолотля // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 89–105; Воронцова М. А. Морфогенетический анализ окраски аксолотля // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 107–124.

³⁴¹ Подробнее о ней см.: Памяти М. А. Воронцовой // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1956. Т. 42. № 7. С. 79–80; Залкин С. Я. Памяти М. А. Воронцовой // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. биологии. 1957. Т. 62. Вып. 1. С. 97–100; Предисловие // Вопросы репаративной и физиологической регенерации / Ред. И. Н. Майский, Л. Д. Лиознер. М.: Государственное издательство медицинской литературы, 1960. С. 5–9.

³⁴² Бляхер Л. Я., Белкин Р. И. Влияние кристаллического йода на метаморфоз у аксолотлей // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 83–98; Завадовский М. М., Белкин Р. И. Влияние препаратов щитовидной железы на окраску и форму оперения нормальных и кастрированных фазанов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 121–141.

³⁴³ Подробнее о нем см.: Белкин Р. И. Научные статьи. 1927–1941. М.: [Б. и.], 1942. 8 с.

орнитологии. В 1926 г. по рекомендации бывшего однокурсника Завадовского В. А. Хахлова он начинает работать на кафедре общей биологии 2-го МГУ. Сохранив приверженность птицам как экспериментальному объекту (хотя у него были работы и по генетике дрозофилы)³⁴⁴, под руководством Завадовского он провел исследование соотношения полов у птиц³⁴⁵ и влияния питания на их окраску³⁴⁶. В дальнейшем работал в Институте экспериментального морфогенеза, где возглавлял отделение эндокринных факторов развития, тем самым продолжив линию исследований Завадовского, и Московском университете, где среди прочего основал университетскую биологическую станцию в Останкине³⁴⁷.

Анатолий Александрович Передельский (1904–1977) начал свою научно-исследовательскую деятельность в 1-м МГУ под руководством Завадовского в 1923 г. и в 1927 г. опубликовал работу, в которой обсуждался вопрос, является ли клык у лошади вторично-половым признаком³⁴⁸. В том же году окончил университет и далее работал в Биологическом институте им. К. А. Тимирязева, Пермском медицинском институте, Институте экспериментального морфогенеза, где в 1937 г. защитил диссертацию «О гормональных факторах

³⁴⁴ Ларионов В. Ф. Изменчивость количественных признаков и окраски у *Drosophila melanogaster* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 287–293.

³⁴⁵ Ларионов В. Ф. К вопросу об определении численного отношения полов у птиц в природе // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 119–137.

³⁴⁶ Ларионов В. Ф. О влиянии питания на окраску у *Pyrrhula pyrrhula* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 69–88.

³⁴⁷ Подробнее о нем см.: Беме Р., Чельцов-Бебутов А. Вячеслав Федорович Ларионов (к 70-летию со дня рождения) // Охота и охотничье хозяйство. 1973. № 10. С. 18; Чельцов-Бебутов А. М. Памяти Вячеслава Федоровича Ларионова // Орнитология. 1977. Вып. 13. С. 222–228.

³⁴⁸ Передельский А. А. Клык лошади как вторично-половой признак // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. № 3. С. 201–236.

роста и метаморфоза беспозвоночных», Институте эволюционной морфологии им. А. Н. Северцова АН СССР и Институте биофизики АН СССР, где занимался радиоэкологией³⁴⁹.

Наталью Петровну Козьмину (1906–1978) и Михаила Сергеевича Резниченко (?–?) вряд ли можно назвать учениками Завадовского в полной мере, поскольку, судя по всему, их обращение вообще к фундаментальной науке было кратковременным и они не остались работать в той области, которую представлял Завадовский, но они, безусловно, были членами исследовательской группы Завадовского и принимали участие в ее жизни. Козьмина после окончания в 1925 г. 1-го МГУ была на год командирована в Берлинский институт переработки зерна, а в 1926–1929 гг. училась в аспирантуре (судя по всему, во 2-м МГУ) под руководством Завадовского, опубликовав (совместно с Резниченко) работу о влиянии ионов кальция и калия на активность тироксина³⁵⁰ и особенностях обмена веществ яиц *Ascaris megalocephala*³⁵¹. В дальнейшем она переходит в сферу прикладной науки и занимается технологией и биохимией зерна и продуктов его переработки в Московском институте технологии зерна и муки, ВНИИ зерна и продуктов его переработки, Томском мукомольно-элеваторном институте, Московском технологическом институте пищевой промышленности, Всесоюзном заочном институте пищевой промышленности³⁵².

³⁴⁹ Подробнее о нем см.: Кривошук Д. А. Памяти Анатолия Александровича Передельского // Экология. 1977. № 6. С. 106.

³⁵⁰ Козьмина Н. П., Резниченко М. С. О влиянии ионов кальция и калия на активность тироксина // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 9–26.

³⁵¹ Козьмина Н. П. К вопросу об азотистом обмене яиц *Ascaris megalocephala* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 207–218.

³⁵² Подробнее о ней см.: Козьмина Наталья Петровна // Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность. 1978. № 9. С. 31; Наталья Петровна Козьмина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 1978. № 5. С. 3–4.

Сходную даже в деталях карьерную траекторию имел и Резниченко: под руководством Завадовского, кроме упомянутой совместной статьи с Козьминой, он опубликовал работы о влиянии щитовидной железы на метаморфоз у беспозвоночных³⁵³, работу, в которой был исследован вопрос о наличии или отсутствии влияния ионов кальция и калия на метаморфоз у *Drosophila melanogaster* в чистом виде и в комбинации с гормоном щитовидной железы³⁵⁴ и статью об обмене веществ у яиц *Ascaris megalocephala* в присутствии цианистого калия³⁵⁵. В дальнейшем он занимался преимущественно химией белка, предложив собственную теорию строения веществ этого типа³⁵⁶, и работал в Томском институте зерна и муки, Томском медицинском институте и Московском технологическом институте пищевой промышленности.

Эсфирь Михайловна Зубина (?–?) совместно с Завадовским выполнила анатомическое и гистологическое исследование петухоперых фазанок с деградировавшим яичником³⁵⁷. О ней известно, что в 1939–1947 гг. она

³⁵³ Резниченко М. С. Влияние щитовидной железы на развитие мухи *Drosophila melanogaster* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 181–200; Резниченко М. С. Влияние щитовидной железы на метаморфоз *Cyclops strenuus* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 201–215.

³⁵⁴ Резниченко М. С. К вопросу о влиянии щитовидной железы и ионов калия и кальция на метаморфоз *Drosophila melanogaster* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 27–35.

³⁵⁵ Резниченко М. С. О многофазном действии цианистого калия на окислительные процессы клетки // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 219–243.

³⁵⁶ Резниченко М. С. Материалы по изучению основных функций аминокислот, полипептидов и белков (к вопросу о структуре белковой молекулы). Дис. ... доктора химических наук. Томск, 1936. 81 с.

³⁵⁷ Завадовский М. М., Зубина Э. М. Петухоперые фазанки в свете эмбриогенеза половых желез кур // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 175–200.

работала в Дальневосточном государственном медицинском институте в Хабаровске³⁵⁸ и в 1948–1963 гг. возглавляла в Витебском медицинском институте кафедру биологии³⁵⁹. Автор (совместно с А. М. Осиповским) пособия «Практикум по общей биологии»³⁶⁰.

Борис Петрович Токин (1900–1984) в 1923–1930 гг. обучался на медицинском и физико-математическом (биологическое отделение) факультетах 1-го МГУ, в 1929–1931 гг. был старшим научным сотрудником Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка (с 1930 г. – лаборатория физиологии развития ВИЖа). В это время он занимался изучением митогенетических лучей, открытых А. Г. Гурвичем, и действия биологически активных летучих веществ, впоследствии названных фитонцидами³⁶¹. Позднее работал в Биологическом институте им. К. А. Тимирязева (1931–1935), Институте эволюционной морфологии им. А. Н. Северцова (1935–1938), Томском государственном университете (1936–1947, в 1936–1937 гг. – ректор), Ленинградском государственном университете (1949–1984). Занимался проблемами регенерации, иммунитетом эмбрионов, вопросами теоретической биологии³⁶².

³⁵⁸ См.: Юбилейная книга: 75 лет Дальневосточному государственному медицинскому университету (1930–2005 гг.) / Гл. ред. Б. М. Когут, сост. В. П. Молочный, Т. А. Бойко. Хабаровск: Изд-во ГОУ ВПО Дальневосточный государственный медицинский университет, 2005. С. 65.

³⁵⁹ См.: [Общая информация о кафедре и история кафедры медицинской биологии и общей генетики Витебского государственного медицинского университета] // <https://www.vsmu.by/about-vsmu/spisok-kafedr/61-departments/kafedra-meditsinskoj-biologii-i-obshchej-genetiki/1491-obshchaya-informatsiya-o-kafedre-istoriya-kafedry.html>.

³⁶⁰ *Зубина Э. М., Осиповский А. М.* Практикум по общей биологии. М.: Медицина, 1965. 226 с.

³⁶¹ См.: *Токин Б. П.* Митогенетические лучи и кольца Лизеганга // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 117–142; *Токин Б., Бараненкова Н.* Эфирные масла и клеточное деление (предварительное сообщение) // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 143–147.

³⁶² Подробнее о нем см.: Б. П. Токин – ученый и гражданин / Ред. Г. П. Короткова. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1988. 140 с. (Труды Ленинградского общества

Михаил Семенович Мицкевич (1903–1995) был старшим научным сотрудником Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка (1928–1931), где провел исследования зависимости формирования половых признаков от зрелости соматических тканей и половых желез³⁶³. Работал в Биологическом институте им. К. А. Тимирязева (1931–1936), Институте эволюционной морфологии им. А. Н. Северцова (1936–1937 и после 1945 г.), с 1948 г. – в Институте морфологии животных им. А. Н. Северцова, возникшем при реорганизации ИЭМа (в 1963–1967 гг. – в качестве директора)³⁶⁴.

Борис Александрович Кудряшов (1904–1993) после получения высшего образования в Казанском государственном университете (1922–1927) поступил в 1927 г. в аспирантуру в НИИ зоологии при 1-м МГУ, где его руководителем был Завадовский, и в дальнейшем работал на кафедре динамики развития все время ее существования – сначала ассистентом, потом доцентом и профессором. Здесь же в 1935 г. он стал кандидатом наук по совокупности работ, а в 1937 г. защитил докторскую диссертацию. Его первые научные работы были посвящены преимущественно изучению витаминов и их влияния на половую систему животных³⁶⁵, в дальнейшем он переключился на изучение свертывания крови, достигнув в этой области больших успехов³⁶⁶.

естествоиспытателей. 1988. Т. 88. Вып. 1); Токин Борис Петрович // Профессора Томского университета: биографический словарь / Гл. ред. С. Ф. Фоминых. Томск: Изд-во Томского университета, 1998. Т. 2. С. 421–428.

³⁶³ *Мицкевич М. С.* Зависимость формообразовательной реакции от зрелости сомы и наличия полового гормона // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 85–106.

³⁶⁴ Подробнее о нем см.: *Турпаев Т. М., Угрюмов М. В.* Памяти Михаила Семеновича Мицкевича (1903–1995) // Онтогенез. 1995. Т. 26. № 6. С. 491–493; *Акмаев И. Г.* Памяти Михаила Семеновича Мицкевича (1903–1995) // Успехи физиологических наук. 2003. Т. 34. № 1. С. 92–93; Памяти Михаила Семеновича Мицкевича (к 100-летию со дня рождения) // Проблемы эндокринологии. 2003. Т. 49. № 3. С. 53–54.

³⁶⁵ См.: *Кудряшов Б. А.* Витамин Е и вторично-половые признаки самца // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 29–64; *Кудряшов Б. А., Иванова С. А.* Продукция мужского

Татьяна Антоновна Детлаф (1912–2006), став в 1929 г. студенткой Симферопольского педагогического института, в 1930 г. перевелась в Московский государственный университет, где специализировалась на кафедре динамики развития. После окончания университета в 1933 г. училась там же в аспирантуре под руководством Д. П. Филатова. После защиты в 1937 г. кандидатской диссертации работала во Всесоюзном институте экспериментальной медицины, Институте эволюционной морфологии АН СССР (позже Институте морфологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР), во время Великой Отечественной войны – в возглавлявшейся Завадовским лабораторией динамики развития и размножения сельскохозяйственных животных Казахского филиала АН СССР, Институте биологии развития им. Н. К. Кольцова АН СССР. Занималась изучением эволюционных аспектов процесса детерминации и дифференцировки эмбриональных зачатков у позвоночных животных, зародышевого и личиночного развития осетровых рыб, временных закономерностей развития³⁶⁷.

Яков Михайлович Кабак (1906–1964) вошел в науку под руководством Завадовского, работая в Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка, Лаборатории физиологии развития ВИЖа и на кафедре

полового гормона при естественном крипторхизме у белых крыс (*Mus norvegicus albinus*) // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 55–64; Кудряшов Б. А. О стерилизующем действии продуктов распада жиров // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 5–16; Кудряшов Б. А. Влияние авитаминозов А и Е на продукцию полового гормона самца // Труды по динамике развития. 1939. Т. 11. С. 257–278.

³⁶⁶ Подробнее о нем см.: Евдокимова Т. И., Ляпина Л. А. Жизненный и творческий путь Бориса Александровича Кудряшова. М.: Изд-во МГУ, 2003. 64 с.

³⁶⁷ Подробнее о ней см.: Татьяна Антоновна Детлаф (1912–2006) // Онтогенез. 2007. Т. 38. № 4. С. 307–309; Татьяна Антоновна Детлаф (1912–2006) // Озернюк Н. Д. Научная школа Н. К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 269–273; Т. А. Детлаф. Жизнь и творчество / Сост. С. Г. Васецкий, В. М. Тихомиров // http://www.chronos.msu.ru/old/RREPORTS/detlaf-jizn_i_tvorchestvo.pdf.

динамики развития МГУ. Его выполненные здесь работы были посвящены изучению влияния гормонов на регенерацию³⁶⁸, мужского полового гормона³⁶⁹, проблем лактации³⁷⁰. В 1936 г. под его руководством в Саратовском государственном университете была создана кафедра динамики развития организма³⁷¹. В дальнейшем возглавлял эндокринологическую лабораторию биолого-почвенного факультета МГУ и работал во Всесоюзном институте экспериментальной эндокринологии, где в течение ряда лет руководил отделом экспериментальной морфологии³⁷².

Леонид Викторович Крушинский (1911–1984) в 1930 г. перевелся в Московский государственный университет после первого курса, проведенного в Казанском университете, и работал на кафедре динамики развития в качестве студента, аспиранта, ассистента и доцента вплоть до ее закрытия в 1948 г. Здесь же он защитил кандидатскую (1938) и докторскую (1947) диссертации. После 1948 г. работал в Институте зоологии при биолого-почвенном факультете МГУ,

³⁶⁸ *Кабак Я. М.* Влияние гипофизэктомии на регенерацию у аксолотлей // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 11–28.

³⁶⁹ *Кабак Я. М.* Исследования по мужскому половому гормону. Сообщение I. Мужской половой гормон из мочи и его проверка на птицах // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 5–15; *Кабак Я. М.* Исследования по мужскому половому гормону. Сообщение II. Мужской половой гормон из мочи и его проверка на млекопитающих // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 16–24; *Кабак Я. М.* Исследования по мужскому половому гормону. Сообщение III. Мужской половой гормон из женской мочи // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 25–28; *Кабак Я. М.* Исследования по мужскому половому гормону. Биологическая проверка спермокина // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 242–245; *Кабак Я. М., Падучева А. Л.* Продолжительность жизни сперматозоидов в эпидидимисе и мужской половой гормон // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 82–92.

³⁷⁰ *Кабак Я. М., Маргулис З. С.* Влияние эндокринных препаратов на лактацию у овец // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 167–176.

³⁷¹ *Акимова Т. М., Амброжий М. Н., Ардабацкая А. М. и др.* Саратовский университет, 1909–1959. Саратов: [Б. и.], 1959. С. 221.

³⁷² Подробнее о нем см.: Памяти проф. Я. М. Кабака // Проблемы эндокринологии и гормонотерапии. 1964. Т. 10. № 4. С. 127.

проводя исследования на базе Пушкинской зоологической станции в Останкине. В 1951 г. организовал лабораторию патофизиологии высшей нервной деятельности, которая в 1953 г. вошла в состав кафедры высшей нервной деятельности биофака МГУ. Этой лабораторией, переименованной позднее в лабораторию физиологии и генетики поведения, Крушинский руководил до конца жизни. Его научные интересы концентрировались на изучении поведения животных, в частности, он исследовал влияние эндокринных факторов на последнее, соотношение врожденных и приобретенных особенностей поведения животных, формирование поведения животных в онтогенезе ³⁷³.

Сергей Дмитриевич Юдинцев (1901–1960) получил образование в Вятском педагогическом институте им. В. И. Ленина (1922–1925). В 1931 г. поступил в аспирантуру Научно-исследовательского института зоологии МГУ по специальности «генетика и динамика развития организма» и начал работать в лаборатории Завадовского. В 1937 г. защитил кандидатскую диссертацию по теме «К проблеме специфичности действия лизатов». В 1938–1948 гг. был деканом биологического факультета МГУ. После августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. был уволен из МГУ и работал старшим научным сотрудником Лаборатории антибиотиков АМН СССР, а в 1953 г. возглавил возникший на базе лаборатории Институт по изысканию новых антибиотиков АМН СССР. Во время работы в МГУ занимался изучением лизатов и вопросами эндокринологии ³⁷⁴, после 1948 г. – разработкой новых антибиотиков и анализом их свойств ³⁷⁵.

³⁷³ Подробнее о нем см.: *Крушинский Л. В.* Записки московского биолога: загадки поведения животных / Сост. З. А. Зорина, И. И. Полетаева. М.: Языки славянской культуры, 2006. 504 с.; Леонид Викторович Крушинский (1911–1984) // *Озернюк Н. Д.* Научная школа Н. К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 248–252.

³⁷⁴ *Завадовский М. М., Юдинцев С. Д.* Взаимодействие между семенниками и простатой с семенными пузырьками у крыс // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 233–246; *Юдинцев С. Д.* К проблеме специфичности действия гистолизатов // Ученые записки

Георгий Викторович Лопашов (1912–2010), поступив в 1929 г. в 1-й МГУ, окончил его по кафедре динамики развития организма. В 1933 г. был приглашен в отдел механики развития Института экспериментальной биологии, который возглавлял Д. П. Филатов, и в дальнейшем много лет работал в этом институте и институтах, возникших после реорганизации ИЭБ (Институт цитологии, гистологии и эмбриологии АН СССР, Институт морфологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР, Институт биологии развития АН СССР). В 1980 г. перешел в Институт общей генетики АН СССР, а затем в Институт биологии гена АН СССР (РАН). Наибольшую известность получил благодаря работам по развитию глаза позвоночных ³⁷⁶.

Павел Абрамович Вундер (1905–2004) учился в 1-м МГУ (1927–1930), по окончании университета работал ассистентом в 1-м Московском медицинском институте, с 1932 г. – одновременно в Лаборатории физиологии развития ВИЖа. Прямой продолжатель дела Завадовского по изучению физиологии половых желез и саморегуляции эндокринной системы, активно участвовал в разработке метода искусственного многоплодия ³⁷⁷. С 1936 г. работал в Саратовском государственном университете на основанной тогда же кафедре динамики развития, которую возглавлял в 1938–1944 гг. В 1944–1984 гг.

Московского государственного университета. 1939. Вып. 20. С. 328–371; *Кабак Я. М., Юдинцев С. Д.* Выработка у животных искусственного активного иммунитета к собственным гормонам передней доли гипофиза // Журнал общей биологии. 1940. Т. 1. № 3. С. 397–424.

³⁷⁵ Подробнее о нем см.: *Белозеров О. П.* Сергей Дмитриевич Юдинцев (1901–1960): материалы к биобиблиографии // Вопросы истории естествознания и техники. 2010. № 4. С. 100–111.

³⁷⁶ Подробнее о нем см.: Памяти Георгия Викторовича Лопашова (1912–2010) // Онтогенез. 2010. Т. 41. № 4. С. 315–316; Георгий Викторович Лопашов (1912–2010) // *Озернюк Н. Д.* Научная школа Н. К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 264–268.

³⁷⁷ См.: *Вундер П. А.* Влияние трансплантации гипофиза на его активность // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 73–86; Труды по динамике развития. 1935. Т. 9; 1939. Т. 11.

руководил кафедрой физиологии человека и животных. В 1984–1994 гг. выполнял обязанности профессора-консультанта ³⁷⁸.

Иосиф Абрамович Эскин (1904–1973) в 1925 г. окончил 1-й МГУ, а в 1929 г. – аспирантуру там же. С 1930 г. был ассистентом и затем доцентом кафедры общей биологии 1-го Московского медицинского института и одновременно старшим научным сотрудником лаборатории физиологии развития ВИЖа, в 1946–1948 гг. – профессором кафедры динамики развития. В это время активно участвовал в разработке метода искусственного многоплодия ³⁷⁹. В 1947–1971 гг. работал во Всесоюзном институте экспериментальной эндокринологии Минздрава СССР (Институт экспериментальной эндокринологии и химии гормонов АМН СССР) ³⁸⁰.

Александра Леонидовна Падучева (1908–?) получила образование в 1-м МГУ (1927–1931). Еще студенткой начала работать под руководством Завадовского, в 1931 г. стала сотрудником его лаборатории физиологии развития в ВИЖе. Активно участвовала в разработке метода искусственного многоплодия ³⁸¹. В годы Великой Отечественной войны работала в эвакуации, в Узбекистане, в аппарате Главпушнины, в 1945–1948 гг. – в аппарате Министерства сельского хозяйства СССР. После 1948 г. работала в ВИЖе в лаборатории биохимии ³⁸².

³⁷⁸ Подробнее о Вундере см.: *Акимова, Амброжий, Ардабацкая и др.* Саратовский университет...; П. А. Вундер (к 90-летию со дня рождения) // Проблемы эндокринологии. 1995. Т. 41. № 6. С. 48; П. А. Вундер // Саратовский университет. 29 июня 2004 г. № 5 (2025). С. 7.

³⁷⁹ См.: Труды по динамике развития. 1935. Т. 9; 1939. Т. 11.

³⁸⁰ О нем см.: Иосиф Абрамович Эскин // Проблемы эндокринологии и гормонотерапии. 1964. Т. 10. № 2. С. 125; Памяти И. А. Эскина // Проблемы эндокринологии. 1973. Т. 19. № 5. С. 123–124.

³⁸¹ См.: Труды по динамике развития. 1935. Т. 9; 1939. Т. 11.

³⁸² Подробнее о Падучевой см.: Александра Леонидовна Падучева // Животноводство. 1967. № 3. С. 24–25.

Процесс формирования школы Завадовского, однако, не был гладким. На него накладывали свой отпечаток факторы как личностные, так и общественно-политические. Так, в 1927–1928 гг. в рабочей группе Завадовского произошел конфликт, в результате которого его группа «первого призыва» фактически распалась, а он сам вынужден был оставить профессию во 2-м МГУ.

Свое видение этого конфликта и мотивы своей отставки Завадовский изложил в письме на имя ректора 2 МГУ А. П. Пинкевича³⁸³. Согласно этому источнику, весной 1927 г. ему было сделано предложение возглавить в дополнение к кафедре общей биологии медфака аналогичную кафедру на педагогическом факультете, причем большинство его учеников считало, что место ассистента на новой кафедре должна занять Зубина. Примерно в то же время в Лаборатории экспериментальной биологии произошел конфликт неизвестной природы, в результате которого «возникли трения» между Зубиной с одной стороны и Бляхером и Белкиным с другой, и они выступили против кандидатуры Зубиной на должность ассистента, выдвинув своего кандидата, Ларионова. Попытка Завадовского примирить стороны, добившись постановления предметной комиссии педфака о назначении на кафедру общей биологии двух ассистентов, и Зубиной, и Ларионова, не увенчалась успехом, поскольку, как он понял, «они (Бляхер и Белкин. – О. Б.) были заинтересованы не так в привлечении В. Ф. Ларионова, как в устранении из 2-го МГУ Э. М. Зубиной»³⁸⁴. После того как у Белкина и Бляхера возникает также конфликт с Резниченко и Козьминой, коллектив кафедры общей биологии медфака окончательно распадается на две враждебные партии: с одной стороны, Бляхер, Белкин, Ларионов, Воронцова, Передельский, Н. И. Базаров; с другой – Ильин, Резниченко, Зубина, Шалимов, Козьмина. «И одна, и другая группа требовали категорической расправы со своими противниками»³⁸⁵. В сентябре 1928 г., в немалой степени благодаря возможностям Белкина как

³⁸³ АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 159. Л. 2–11.

³⁸⁴ Там же. Л. 3.

³⁸⁵ Там же. Л. 4.

проректора 2-го МГУ, первая партия одержала верх – Зубина была уволена из университета. В знак протеста Резниченко, Ильин и Козьмина подали заявления об увольнении. Попытка Завадовского добиться восстановления Зубиной в ее должности была безуспешной, и «во избежание борьбы со своими же научными сотрудниками»³⁸⁶ он решает сам покинуть кафедру. Ректор 2-го МГУ Пинкевич сравнил его «с королем Лиром, который жертвовал собой для своих детей, но взять заявление обратно не предложил»³⁸⁷. Завадовский считался уволенным с должностей профессора кафедр общей биологии медфака и педфака с 1 ноября 1928 г.³⁸⁸, а окончательно его отставка была принята Государственным ученым советом 18 января 1929 г.³⁸⁹

Кроме «междоусобицы» в конце 1920-х гг. Завадовский получил от учеников еще один неприятный удар. В это время начались радикальные изменения во всех сферах жизни Советского Союза, связанные со сменой модели развития страны. Старая модель, основанная на относительно либеральной новой экономической политике (НЭП), проводившейся с 1921 г., была отброшена и заменена новой, авторитарной, предусматривающей значительно более жесткий контроль партийных и государственных органов над общественной жизнью, экономикой, наукой и культурой. В экономике после принятия на XV Съезде ВКП(б) (1927) первого пятилетнего плана берется курс на ускоренное развитие тяжелой промышленности и насильственную коллективизацию сельского хозяйства. Для культуры своеобразным аналогом первой пятилетки стала «культурная революция». Она началась как движение, ставящее своей целью поднять культурный уровень пролетариата и крестьянства с тем, чтобы они могли принять участие в социалистическом строительстве. Однако очень скоро эта цель была заслонена

³⁸⁶ Там же. Л. 10.

³⁸⁷ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 176. Завадовский здесь ошибочно называет Пинкевича А. М. Тинкевичем.

³⁸⁸ ЦГА Москвы. Ф. Р-714. Оп. 2. Д. 882. Л. 16об., Л. 39.

³⁸⁹ ГАРФ. Ф. А-298. Оп. 1. Д. 104. Л. 352об.

другой, а именно борьбой со старой, «буржуазной» культурой и ее носителем – дореволюционной, «буржуазной» интеллигенцией, которая стала рассматриваться как классовый враг. Результатом этой борьбы должно было стать создание новой, «пролетарской» культуры, новой науки, основанной на принципах диалектического материализма, и новой, «пролетарской» интеллигенции³⁹⁰.

Для достижения этой цели был создан ряд новых организаций. В 1928 г. была организована Всесоюзная ассоциация работников науки и техники для содействия социалистическому строительству (ВАРНИТСО). Годом ранее в рамках Коммунистической академии возникли Общество биологов-материалистов, созданное на базе существовавшего с 1926 г. Кружка биологов-материалистов³⁹¹, и Кружок физико-математиков-материалистов³⁹². Среди задач Общества биологов-материалистов были: «а) разработка вопросов биологии с точки зрения диалектического материализма; б) критическое освещение биологической литературы на основе диалектического материализма; в) пропаганда среди биологов диалектического материализма»³⁹³.

Для науки эта классовая война означала резкое усиление идеологического давления. Методы воздействия были однотипны с применявшимися, скажем, для перестройки государственного аппарата или промышленности. Учебные и

³⁹⁰ О культурной революции в целом и ее влиянии на науку см.: Cultural Revolution in Russia, 1928–1931 / Sh. Fitzpatrick (ed.). Bloomington; London: Indiana University Press, 1978. 309 p.; *Колчинский Э. И.* В поисках советского «союза» философии и биологии (дискуссии и репрессии в 20-х – начале 30-х гг.). СПб.: Дмитрий Буланин, 1999. 274 с.; *Колчинский Э. И.* «Культурная революция» и становление советской науки (1928–1932) // Наука и кризисы. Историко-сравнительные очерки / Ред. Э. И. Колчинский. СПб.: Дмитрий Буланин, 2003. С. 577–664.

³⁹¹ Кружок биологов-материалистов // Информационный бюллетень Коммунистической академии при ЦИК СССР. 1927. № 5. С. 36; Кружок биологов // Там же. 1927. № 6. С. 31.

³⁹² Кружок физико-математиков-материалистов // Там же. 1928. № 8. С. 18.

³⁹³ *Колчинский.* В поисках советского «союза» философии и биологии... С. 44.

исследовательские учреждения были подвергнуты чисткам с целью удаления неблагонадежных по своим политическим взглядам или социальному происхождению; часть «вычищенных» была арестована или сослана³⁹⁴. Освободившиеся места были заполнены выдвиженцами из пролетарской и крестьянской среды, выдвиженчество как практика получило широкое распространение. По стране прокатились несколько шумных политических кампаний – антибюрократическая, самокритики, против аполитичности, ударничества и т. д. Опробованные во время первой пятилетки приемы политического и идеологического воздействия на общество впоследствии, в 1930-х и 1940-х гг., получают широкое распространение.

Одним из следствий «культурной революции» в науке стало изменение традиционных ролей между старшим и младшим поколениями в науке. Старшее поколение – профессура, преподаватели, научные администраторы – стало рассматриваться как препятствие к созданию новой пролетарской культуры и интеллигенции, препятствие, которое нужно было либо уничтожить, либо переделать, и основная тяжесть этой «переделки» старшего поколения была возложена на младшее – студентов и аспирантов. Говоря словами И. В. Сталина, произнесенными в 1928 г. на VIII съезде ВЛКСМ, «перед нами стоит крепость. Называется она, эта крепость, наукой с ее многочисленными отраслями знаний. Эту крепость мы должны взять во что бы то ни стало. Эту крепость должна взять молодежь, если она хочет быть строителем новой жизни, если она хочет стать действительной сменой старой гвардии»³⁹⁵.

Среди активных и, можно даже сказать, активнейших деятелей «культурной революции» были и два упомянутых сотрудника Завадовского – Токин и Мицкевич, что имело для него неприятные последствия. Поначалу

³⁹⁴ О репрессиях против ученых см.: *Колчинский*. «Культурная революция» и становление советской науки... С. 643–650.

³⁹⁵ *Сталин И. В.* Речь на VIII съезде ВЛКСМ 16 мая 1928 г. // *Сталин И. В.* Собрание сочинений. М.: Госполитиздат, 1949. Т. 11. С. 77.

«культурная революция» не вызвала у Завадовского какого-либо отторжения или опасений, на начало одной из кампаний – самокритики – он даже сам «очень живо откликнулся». В его лаборатории «чуть ли не впервые на естественно-научном фронте» прошла конференция «под флагом самокритики», на которой Токин, в то время студент пятого курса, сделал доклад «Система взглядов профессора Завадовского и их критика». О его выступлении Завадовский позднее вспоминал так: «Доклад собрал огромную аудиторию и продолжался три вечера подряд. Токин сделал складный по форме, острый доклад, построенный в основном вокруг того, как следует и как не следует понимать морфогенетическую “формулу” $X + Y = A$ и отношения между индивидуальным и видовым развитием. Он развивал мысль, что порок мой заключается в том, что я не пользуюсь “диалектическим методом”, который является единственно правильным в природе. Я отвечал Токину и заключил тем, что доклад страдает формализмом, нежеланием вникнуть в содержание мысли автора, а главный его недостаток в том, что он говорит с пафосом о диалектическом методе в тоне “Нет Бога кроме Бога, и Магомет – пророк его”, но сам не показывает, как же им воспользоваться в конкретных случаях, о которых идет речь. Я сказал, что Токин напоминает трех чеховских сестер, вместе взятых, которые мечтали о Москве, но попасть в Москву так и не сумели». В результате «самолюбивый докладчик выглядел не очень выигрышно перед большой аудиторией и очень обиделся»³⁹⁶.

Диалектизаторский натиск на Завадовского со стороны Токина, однако, одной дискуссией не ограничился. Обвинения в нарушении методологической ортодоксии стали постоянным рефреном многих его выступлений; наряду с И. П. Павловым, П. П. Лазаревым, А. Ф. Самойловым и Н. К. Кольцовым Завадовский был объявлен «механистом», эти обвинения распространялись и на руководимый им коллектив. Апогея они достигли после того, как в марте 1931 г. Токин стал главой Общества биологов-марксистов (ОБМ) –

³⁹⁶ Завадовский. Страницы жизни... С. 183.

переименованного Общества биологов-материалистов³⁹⁷ – и вскоре также сменил Р. И. Белкина на посту директора Биологического НИИ при Комакадемии³⁹⁸. Произошло это на общем собрании ОБМ, состоявшемся 14 и 24 марта 1931 г., о котором у Завадовского остались следующие впечатления: «Вспоминаю заседание в большой анатомической аудитории 1-го Медицинского института на Моховой при блестящем сборе всех биологов и медиков Москвы, доклад Токина, в котором он поносил и частью издевался над учеными людьми за их механицизм, а затем каждый из названных выходил на кафедру с той или иной степенью приниженности и каялся в своих прегрешениях»³⁹⁹.

«Выйти на кафедру» пришлось и Завадовскому, который, впрочем, ограничился лишь признанием того, что «допускал формулировки, которые являются следствием недостаточной методологической подкованности» и обещанием «изживать указанные прорывы (здесь речь идет о «налете замкнутости, индивидуализма и оторванности от общественности». – О. Б.), участвуя в коллективной работе нашего общества (т. е. ОБМ. – О. Б.)»⁴⁰⁰. Основную же часть своей речи он посвятил объяснению того, что его взгляды были поняты упрощенно и он не склонен абсолютизировать ни каузально-аналитический метод, ни морфогенетическую формулу $X + Y \rightarrow A$, а также отрицанию «механистического» характера своих методологических взглядов.

Неудивительно, что его оппоненты не довольствовались таким формальным «покаянием», и через короткое время он снова оказался под огнем критики, на этот раз в связи с выходом его книги «Динамика развития

³⁹⁷ М. С. Мицкевич тогда же стал секретарем этой организации, см.: Против механистического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии / Ред. П. П. Бондаренко, В. С. Брандгендлер, М. С. Мицкевич, Б. П. Токин. М.; Л.: Медгиз, 1931. С. 91.

³⁹⁸ Колчинский. «Культурная революция» и становление советской науки... С. 622.

³⁹⁹ Завадовский. Страницы жизни... С. 186.

⁴⁰⁰ Против механистического материализма... С. 53–54.

организма» (1931). Мицкевич по ее поводу писал, что «М. Завадовский до сих пор, к нашему сожалению, ничего так-таки из всей дискуссии не понял и ничему не научился. Свидетельством этого является вся книга “Динамика развития организма”, появившаяся уже после дискуссии и полностью отражающая старые позиции М. Завадовского по всем основным вопросам биологии»⁴⁰¹, а Токин расценил эту книгу как «новую попытку М. Завадовского обосновать свои неверные механистические установки»⁴⁰² (собственно научное содержание этой критики рассматривается в следующей главе). Вменялись книге в вину и «отрыв от практики соцстроительства и задач нашей идеологической борьбы» и «нарочитый академизм»⁴⁰³.

С именем Токина связана и другая история, по всей видимости, испортившая Завадовскому немало крови. Еще раз дадим слово ему самому: «Как-то рано утром, едва я успел зайти к себе в кабинет лаборатории зоопарка, вошел студент Б. Токин. Он подал лист бумаги с предложением подписать его. На листе в очень резкой форме было выражено возмущение актами вредительства, вскрытыми в органах рабочего снабжения, а заканчивалась бумага призывом приговорить виновных к смертной казни <...> Я отказался подписать это обращение до ознакомления с делом. Через короткое время ко мне снова зашел один из сотрудников с тем же обращением, настаивая, чтобы я его подписал. Я подписал с оговоркой. Она состояла в том, что я подписывал

⁴⁰¹ *Мицкевич М. С.* Новые слова, старые ошибки. О механистической позиции М. М. Завадовского в его книге «Динамика развития организма», Медгиз, 1931 г., стр. 475, ц. 7 руб., тир. 3000 экз. // За марксистско-ленинское естествознание. 1932. № 2. С. 60.

⁴⁰² *Токин Б. П.* Современные проблемы индивидуального развития организма. Доклад, прочитанный 10 октября 1931 года на тему «Наши задачи в науке о развитии особи». М.: Медгиз, 1932. С. 43.

⁴⁰³ *Мицкевич.* Новые слова, старые ошибки... С. 60–61, 67.

все, кроме призыва к смертной казни. Со смертной казнью могу еще мириться, но не призывать к ней»⁴⁰⁴.

Следствием этого шага стало исключение Завадовского из ВАРНИТСО, поскольку по мнению «коллектива» этой организации: «Выступление М. М. Завадовского не соответствует ленинской установке о применении пролетариатом организованного насилия и террора в его классовой борьбе; оно идет в разрез с линией ВАРНИТСО как боевой организации активных борцов за строительство социализма в современных условиях обострения международной и внутренней классовой борьбы; по своему общественному резонансу оно является объективным срывом борьбы за расслоение, ведущейся коллективом ВАРНИТСО среди работников МГУ и ставит Завадовского по одну сторону баррикады с явными и скрытыми врагами социалистического строительства»⁴⁰⁵.

Одновременно в газете Московского университета появилась статья за подписью Аристарха Козлова «Молчание кричит», автор которой соглашается с вышеприведенной оценкой, поскольку «“гуманистическое” молчание профессора политически громко перекликается с теми, кто по ту сторону баррикад, кто не щадит нас, кого не щадим мы, кто тянет лапу к глотке миллионов, имя которым – рабочий класс и союз советских республик»⁴⁰⁶.

Этот потенциально опасный инцидент был исчерпан только после покаянного письма в Центральное бюро ВАРНИТСО, в котором Завадовский признал, что «сделал политическую ошибку», которую отнес на счет «интеллигентской рефлексии и избыточного психологизма, выросших на

⁴⁰⁴ Завадовский. Страницы жизни... С. 172. На этой же странице указано, что это история произошла в 1932 г., однако это ошибка Завадовского, на самом деле она датируется осенью 1930 г.

⁴⁰⁵ Цит. по: Козлов А. Молчание кричит // За пролетарские кадры. 7 ноября 1930 г. № 2 (70). С. 5.

⁴⁰⁶ Там же.

мелкобуржуазной почве»⁴⁰⁷. Он был восстановлен в числе членов ВАРНИТСО с оговоркой, что «в дальнейшем от него требуется активное выявление занимаемых им позиций и усиление активности в качестве члена ВАРНИТСО»⁴⁰⁸.

Навешивание идеологических ярлыков имело для Завадовского далеко идущие последствия: «Печататься стало труднее. Во многих местах, где мало понимали, что такое “механицизм” и “диалектический метод”, на человека “с ярлыком” поглядывали косо. Меня (Завадовского. – *О. П.*) отстранили от руководства “Дарвиновской библиотекой” и понемногу вытеснили из Госиздата совсем, прекратили и издание “Трудов по динамике развития” (речь идет уже о событиях второй половины 1930-х гг. – *О. Б.*) и т. д.»⁴⁰⁹.

От более серьезных последствий Завадовского спас очередной поворот политического курса и завершение «культурной революции»: «...когда разошедшаяся молодежь стала добираться до корифеев советского строительства, этому процессу был положен конец». Но все же для него «это были очень страшные годы»⁴¹⁰.

⁴⁰⁷ РГАЭ. Ф. 4394. Оп. 1. Д. 29. Л. 65.

⁴⁰⁸ Там же. Л. 63.

⁴⁰⁹ *Завадовский*. Страницы жизни... С. 186.

⁴¹⁰ Там же.

Глава 3. Восприятие динамики развития советским биологическим сообществом и ее место в концептуальном контексте биологии 1920–1940-х гг.⁴¹¹

3.1. Восприятие динамики развития советским биологическим сообществом

Восприятие идей Завадовского, которые легли в основу динамики развития организма, советским биологическим сообществом с самого начала было непростым. Сначала подверглось критике положение динамики развития о разделении наук на динамические и статические. Впервые оно было артикулировано в 1927 г. в докладе Завадовского «Гены и их участие в осуществлении признака», состоявшемся в Коммунистической академии⁴¹². Тогда, полагая, что «центр внимания биологов сосредотачивается за последнее время на двух основных главах биологии: одна из них – механика развития, другая – генетика»⁴¹³, он попытался «с методологической точки зрения продифференцировать те основные проблемы, которые интересуют механику

⁴¹¹ При написании данной главы использованы материалы автора диссертации, изложенные в его статьях: *Белозеров О. П.* М. М. Завадовский и динамика развития организма, или Об одной забытой программе изучения индивидуального развития // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2018. Т. 10. № 4. С. 39–71; *Белозеров О. П.* Дебют без продолжения: история морфогенетических совещаний в СССР в 1930-е гг. // Вопросы истории естествознания и техники. 2017. Т. 38. № 3. С. 573–582.

⁴¹² Доклад опубликован в 1929 г.: *Завадовский М. М.* Гены и их участие в осуществлении признака. Механика развития и генетика // Естествознание и марксизм. 1929. № 3. С. 100–143. О том, что он сделан в 1927 г., имеется указание в: *Завадовский М. М.* Динамика развития организма. М.: Медгиз, 1931. С. 385 (сноска).

⁴¹³ *Завадовский.* Гены и их участие в осуществлении признака... С. 100.

развития и генетику, и определить специфические черты каждой из этих двух дисциплин и на конкретной проблеме показать сферу их работы и взаимоотношение»⁴¹⁴.

Проводя далее демаркационную линию между генетикой и механикой развития по трем критериям – постановка проблемы, метод, которым пользуется наука, и объект исследования – Завадовский утверждал, что «механика развития интересуется причинами или условиями индивидуального развития», а «генетика... изучает, говоря в самой общей форме, законы наследования»⁴¹⁵; главными методами механики развития являются экстирпация, трансплантация и изучение регенерации, а у генетики главный метод – скрещивание; объекты исследования – животные и растения – у обеих наук совпадают, «но этого мало, мы думаем, что можно детализировать этот вопрос и отметить одну довольно характерную черточку, которая отличает механику развития от генетики». И далее звучит идея о разделении наук на динамические и статические, причем генетика, в отличие от механики развития, относится к статическим наукам, поскольку «объектом исследования механики развития является динамика явления», а «современная генетика интересуется статикой. Она интересуется признаком в законченных его чертах, его выявлением от поколения к поколению»⁴¹⁶.

Утверждение о «статичности» генетики встретило твердый отпор присутствовавших на докладе генетиков. С. Г. Левит⁴¹⁷, например, дал целый мини-анализ этой проблемы: «Неверно утверждать, будто объектом генетики является статика. Возьмем мутационный процесс. Разве это статика? Вряд ли вы будете это утверждать. А ведь изучением процесса становления генов, процесса их образования, наследственной изменчивости вообще, не занимается

⁴¹⁴ Там же.

⁴¹⁵ Там же. С. 101.

⁴¹⁶ Там же.

⁴¹⁷ Соломон Григорьевич Левит (1894–1938) – основоположник советской медицинской генетики, директор Медико-биологического института (1930–1937).

никакая другая наука, кроме генетики: учение же о мутациях лежит в основе современной эволюционной теории. Наконец, генетика занимается не только индивидуальным организмом: ее предмет является также учение о популяции, законы, существующие в популяции. Вряд ли вы, однако, будете утверждать, что последняя – это статика. Неправильно вообще методологически абсолютно противопоставлять статику динамике, ибо статика есть не что иное, как частный случай динамики, ибо абсолютной “статики” мы не знаем»⁴¹⁸.

Ему вторят М. М. Местергази и Н. П. Дубинин⁴¹⁹: первый полагает, что «сводить генетику к изучению комбинаций в то время, когда в центре нашего внимания стоит проблема природы трансгенаций, разумеется, нельзя»⁴²⁰, а второй отмечает, что «глубоко неправ М. М., утверждая, что генетика только статику и изучает, а процессами динамики занимается механика развития. В генофонде протекают неустанные процессы изменений, возникают новые гены, положительный или отрицательный отбор изменяет концентрацию генов, вслед за чем идет смена фенотипов, потоки мигрирующих организмов уносят с собой известные наборы генов и делаютя центром их диффузии в новых ареалах обитания и т. д. Беспрерывным процессам изменения подвержена и наследственная структура отдельного организма, идущий мутационный процесс (понимаемый нами в широком смысле этого термина) изменяет лицо хромосомного комплекса организма, данная форма которого представляет собой продукт длительной истории. И все эти процессы динамики изучаются

⁴¹⁸ *Завадовский*. Гены и их участие в осуществлении признака... С. 123.

⁴¹⁹ Михаил Михайлович Местергази (1884–1954) – советский генетик, работавший в ряде московских вузов и в годы Великой Отечественной войны – в Томском государственном университете. Николай Петрович Дубинин (1906–1998) – советский генетик, заведующий отделом генетики (с 1938 г. – лаборатория цитогенетики) Института экспериментальной биологии (1932–1948), организатор Института цитологии и генетики СО АН СССР (1957) и Института общей генетики АН СССР (1966). Член-корреспондент (1946), академик (1966) АН СССР.

⁴²⁰ *Завадовский*. Гены и их участие в осуществлении признака... С. 127.

генетикой. Но вместе с тем совершенно ясно, что динамические процессы, изучаемые генетикой, коренным образом отличаются от процессов, подлежащих изучению механики развития. Генетика изучает динамику изменений наследственной структуры организмов, передачей которой от родителей к детям (через яйцо и спермий) обеспечивается наследственная преемственность поколений, а изменение этой структуры составляет материал для процесса эволюции. Динамические процессы, изучаемые механикой развития, – это процессы реализации генотипа, т. е. процессы, которые от оплодотворенной яйцеклетки ведут с очень большой предопределенностью (при неизменной среде) к вполне развившемуся организму. Другими словами, там, где кончается генетика (начало развития организма), там начинается механика развития, и нет сомнения, что обе эти столь близкие дисциплины очень много сумеют сказать друг другу»⁴²¹.

Эта критика была услышана, и когда мы вновь встречаем рассуждения Завадовского о «динамических» и «статических» науках в его труде «Динамика развития организма», генетика уже числится среди наук «динамических». Впрочем, как мы увидим ниже, биологическое сообщество было против не только именования генетики «статической» наукой, но и вообще разделения наук на «динамические» и «статические».

В дискуссии по поводу того же доклада 1927 г. подверглись критике и представления Завадовского о роли цитоплазмы в наследственности и развитии. Тогда, размышляя о механизмах наследственного осуществления, Завадовский затронул вопрос о том, каким образом в организме может происходить клеточная дифференцировка, если все клетки содержат одинаковый набор генов. Отметив, что бытовавшие в XIX в. воззрения А. Вейсмана о неравнонаследственных делениях клеток как источнике клеточной дифференцировки ныне (т. е. на конец 1920-х гг.) признаны несостоятельными, он полагал, что «если гены в клетках однородны, а клетки все же неоднородны, то источников дифференциации следует искать вне

⁴²¹ Там же. С. 132.

ядра»⁴²² и помещает их в цитоплазму. По его мнению, «ядро и цитоплазма одинаково необходимы для дифференциации тканей и органов в процессе индивидуального развития, однако решающая роль принадлежит очевидно цитоплазме. Нормальный ход развития показывает, что при сохранении одного и того же гарнитура хромосом в клетках различных частей тела мы имеем дело с дифференциацией этих клеток, очевидно в связи с дифференциальными (различными) условиями деятельности одного и того же гарнитура в различных частях тела. В одной клетке гарнитура хромосом функционирует в одних условиях, – в одной цитоплазме, а в другой клетке – в другой цитоплазме (при других внешних воздействиях). Формообразовательная реакция представляет собой продукт взаимодействия гарнитура хромосом ядра и внешней по отношению к нему среды (т. е. цитоплазмы и внешней по отношению ко всей клетке среды)»⁴²³.

Здесь Завадовский воспроизводит ход мысли ряда видных эмбриологов еще конца XIX – начала XX в. Как отмечал Я. Сепп, «способность к регуляции яйца и функциональная идентичность ядер бластомеров заставили многих эмбриологов между 1891 и 1910 гг. искать первичный источник дифференциации в цитоплазме», среди таких исследователей он называет Ч. О. Уитмана, Т. Х. Моргана, У. Бэтсона, И. Деляжа, Ф. Р. Лилли и Э. Г. Конклина⁴²⁴. С развитием генетики и становлением хромосомной теории наследственности противостояние сторонников и противников «ядерной монополии» претерпели определенную эволюцию: для первых место гипотетических частиц – носителей наследственности заняли содержащиеся в хромосомах гены, с одновременным постулированием того, что «цитоплазма

⁴²² Завадовский. Динамика развития организма... С. 393.

⁴²³ Там же. С. 398.

⁴²⁴ Sapp J. Beyond the Gene. Cytoplasmic Inheritance and the Struggle for Authority in Genetics. New York; Oxford: Oxford University Press, 1987. P. 7.

может быть игнорирована генетически»⁴²⁵, в то время как вторые попытались сохранить за последней статус носителя наследственности, безусловно, признавая таковой и за ядром. Основываясь на эмбриологических данных, они утверждали, что гены определяют лишь незначительные признаки, характеризующие вид и разновидность, в то время как цитоплазма – признаки более высокого систематического порядка (для обозначения совокупности носителей наследственных признаков, локализованных в цитоплазме, Ф. фон Веттштейн ввел термин *плазмон*). Подобных взглядов, кроме упомянутого Веттштейна, придерживались Ж. Лёб, Г. Винклер, О. Реннер, П. Михаэлис, в СССР – Ю. А. Филипченко⁴²⁶.

Перерабатывая текст своего доклада в Комакадемии 1927 г. для включения его в «Динамику развития организма», Завадовский дополнил его обзором экспериментальных работ, результаты которых свидетельствовали в пользу гипотезы о наследственной роли цитоплазмы: здесь упомянуты работы Э. Б. Вильсона с яйцами *Nereis* (в норме еще на первых стадиях их дробления выделяется группа из четырех содержащих жировые капли клеток (по Вильсону, «энтомеров»), в дальнейшем образующих энтодерму. Сдавливая дробящееся яйцо между двумя пластинами, Вильсон добился того, что жировые капли попали не в четыре, а в восемь первых бластомеров. В дальнейшем все эти восемь клеток пошли на формирование энтодермы); случаи *цитоплазматической наследственности* (например, наследование пестролистности у некоторых растений (в частности, у пестролистной ночной

⁴²⁵ Morgan T. H. Genetics and the Physiology of Development // American Naturalist. 1926. Vol. 60. No. 671. P. 491.

⁴²⁶ Подробнее об этом см.: Sapp. Beyond the Gene... P. 72–80; Белозеров О. П. Жак Лёб и некоторые проблемы наследственности начала XX. // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 1996 / Отв. ред. В. М. Орел. М.: Янус-К, 1997. С. 204–205; Белозеров О. П. Цитоплазматическая наследственность и советское генетическое сообщество: 1920–1940 гг. // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 1997 / Отв. ред. В. М. Орел. М.: Янус-К, 1997. Ч. 2. С. 89–96.

красавицы (*Mirabilis jalapa albomaculata*) – этот признак наследуется не в соответствии с менделевскими закономерностями, поскольку определяется присутствием или отсутствием в цитоплазме пластид, которые, как правило, передаются только с материнской цитоплазмой); данные межвидовых скрещиваний, в которых особи первого поколения выглядят по-разному в зависимости от того, какой вид является материнским, а какой отцовским (как правило, более походя на мать (матроклиния). Завершает он свои рассуждения на эти темы призывом «не... забывать той ответственной роли, которая падает на цитоплазму в процессе осуществления признаков во время развития организма»⁴²⁷.

Анализ обсуждения взглядов Завадовского на роль ядра и цитоплазмы в наследственности и развитии и на генетику в целом в компетентном сообществе (имеется в виду дискуссия по вышеупомянутому докладу Завадовского 1927 г.) показывает, что многие его положения вызывали у профессиональных генетиков, к которым в первую очередь был обращен порыв Завадовского, отторжение. В частности, его понимание генетики только как «менделизма», равно как и методов, используемых генетикой, было признано слишком узким и устаревшим, вызвало вопросы выражение «дифференцировка цитоплазмы», подразумевающее наличие специальных механизмов, с помощью которых части цитоплазмы яйца, обладающие разными потенциями, должны были бы распределяться по разным клеткам, а само наследственное значение цитоплазмы подвергнуто сомнению. Например, М. М. Местергази указывал на то, что «распределение различных частей цитоплазмы по клеткам развивающихся тканей ничем не доказано и представляется невероятным. Допущение такого механизма совершенно произвольно»⁴²⁸, а Н. П. Дубинин, признавая, что цитоплазма играет в процессе клеточной дифференцировки большую роль, отмечал, что «это нисколько не колеблет гипотезы монополии ядра. Дело в том, что нет фактов, противоречащих тому представлению, что

⁴²⁷ Завадовский. Динамика развития организма... С. 412.

⁴²⁸ Завадовский. Гены и их участие в осуществлении признака... С. 128.

полярность яйцеклетки, наличие в ней органогенных областей, это есть продукт деятельности ядра на ранних стадиях образования яйцеклетки. Дифференцированность плазмы яйцеклетки это такой же фен (признак), как голубая окраска шерсти кролика или лишние щетинки у дрозофилы»⁴²⁹.

В 1930–1931 гг. другим объектом для критики стали представления Завадовского о морфогенетических процессах как процессах «реактивных», т. е. «имеющих своим основанием реакцию какой-либо ткани, группы тканей на тот или иной раздражитель, в результате чего образуется определенный признак»⁴³⁰, причем главными его оппонентами стали упоминавшиеся выше Токин и Мицкевич и критика их, как уже было показано, носила идеологизированный характер.

Первый ход сделал Токин: в начале 1931 г. появилась его статья «Формообразовательный процесс и формула $X + Y \rightarrow A$ (критические замечания по поводу работ М. Завадовского и сотрудников руководимой им Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка)», в которой он подверг анализу «морфогенетическую формулу» $X + Y \rightarrow A$, с помощью которой Завадовский изначально описывал формирование вторично-половых признаков (напомним, что в ней X – реагирующая ткань, Y – раздражитель (например, половой гормон), A – вторично-половой признак). Но постепенно, как отмечает Токин, «в работах Завадовского и большинства (здесь, вероятно, опечатка в оригинале, должно быть «большинстве». – *О. Б.*) других работ формула $X + Y \rightarrow A$ приобретает универсальную значимость (разрядка в оригинале. – *О. Б.*). Она применяется к самым разнообразным группам формообразовательных явлений. В большинстве основных работ как самого М. Завадовского, так и сотрудников

⁴²⁹ Там же. С. 134.

⁴³⁰ Токин Б. П. Формообразовательный процесс и формула $X + Y \rightarrow A$ (критические замечания по поводу работ М. Завадовского и сотрудников руководимой им Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка) // За марксистско-ленинское естествознание. 1931. № 1. С. 129.

лаборатории⁴³¹ дается обоснование той мысли, что вообще всякий формообразовательный процесс, всякое вообще биологическое явление можно изучать, отыскивая и исследуя раздражитель, изучая ткань или орган или организм как объект реакции, и, выясняя взаимодействия X и Y , изучать появляющийся новый признак A »⁴³². Все это, по мнению Токина, позволяет говорить о том, что «М. Завадовский и ряд его сотрудников стоят на грубо механистических позициях в вопросах динамики развития. Формулой $X + Y \rightarrow A$ отнюдь не вскрываются специфические особенности формообразовательного процесса. Формообразовательный процесс ни в коем случае не может рассматриваться как процесс реактивный, т. е. по аналогии с химией, а тем более физикой (механикой). Динамике развития присущи свои особые закономерности, не сводящиеся к физико-химическим законам»⁴³³.

Кроме идеологической ереси он видит в формуле Завадовского и несоответствие некоторым наблюдаемым фактам. Так, отмечает он, Завадовским и его сотрудниками широко используется понятие «инерция ткани», которое заключается в том, что некий процесс в ткани, инициированный гормональным воздействием, продолжается даже тогда, когда это воздействие прекращается. Например, если кастрировать оленей до формирования у них шишек, дающих рога, то последние не развиваются. Если же сделать это уже после формирования шишек, то рост рогов продолжается несколько лет⁴³⁴. Отсюда встает остающийся в статье Токина без ответа вопрос: «...как согласовать явление “инерции” с формулой $X + Y \rightarrow A$. Если эта формула есть универсальная формула формообразовательного процесса, то

⁴³¹ Любопытно, что, говоря в статье 1931 г. о заблуждающихся вместе с Завадовским учениках последнего, Токин имеет в виду и своего соратника по идеологической борьбе Мицкевича (см.: Там же. С. 131).

⁴³² Там же.

⁴³³ Там же. С. 134–135.

⁴³⁴ *Завадовский М. М.* Полная и односторонняя кастрация и пересадка половых желез у оленей // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 1. С. 28.

как мыслить себе развитие признака по инерции? Формула предполагает, что и здесь в любой данный момент развития действует “извне” или “изнутри” <...> какой-то агент. Однако понятие инерции говорит о том, что здесь действительно имеется какая-то “инерция”, происходит развитие без данного агента, по каким-то законам развития, внутренне присущим данной клетке, ткани, органу. Получается противоречие»⁴³⁵.

Эти свои тезисы Токин повторил на общем собрании Общества биологов-марксистов, которое состоялось в марте 1931 г.⁴³⁶, и осенью того же года в отдельном докладе⁴³⁷. Здесь он предъявил Завадовскому еще одну претензию, состоящую в том, что тот «проблему образования видов, проблему эволюции предлагает разрешать способами механики развития особи. И уж, конечно, с применением “единственно научного способа” – “каузально-аналитического”»⁴³⁸. По мнению Токина, здесь «мы имеем невежественное смешение проблемы индивидуального развития и эволюции организмов. Наглядный пример обычного механистического сведения»⁴³⁹ (подробнее о подходах Завадовского к изучению эволюции см. ниже).

Судя по всему, под влиянием этой критики Завадовский подкорректировал многие свои утверждения, изложив их в «Динамике развития организма» в более обтекаемой форме. Его усилия были замечены, но сочтены недостаточными – об этом говорит уже само название рецензии на этот труд – «Новые слова, старые ошибки» – другого критика Завадовского, Мицкевича. Кроме того, в ней содержатся и новые критические замечания. Так, говоря о

⁴³⁵ Токин. Формообразовательный процесс и формула $X + Y \rightarrow A \dots C$. 134.

⁴³⁶ Доклад Б. Токина // Против механистического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии / Ред. П. П. Бондаренко, В. С. Брандгендлер, М. С. Мицкевич, Б. П. Токин. М.; Л.: Медгиз, 1931. С. 8–34.

⁴³⁷ Токин Б. П. Современные проблемы индивидуального развития организма. Доклад, прочитанный 10 октября 1931 года на тему «Наши задачи в науке о развитии особи». М.: Медгиз, 1932. 56 с.

⁴³⁸ Там же. С. 28.

⁴³⁹ Там же. С. 29.

декларированных Завадовским задачах, Мицкевич отмечает, что тот «включает в свою “динамику развития” ни больше, ни меньше как почти всю биологию. “Нам мыслится, – пишет он, – что механика развития, генетика и учение об эволюции объединяются в единое целое“ (стр. 4) – это целое и есть “динамика развития”. Если к этому прибавить, что целый ряд областей, которыми занимается физиология, например, эндокринология, учение о витаминах и т. д., он также включает в “динамику развития”, то “империалистические” тенденции Завадовского захватить большую часть биологии и включить ее в свою “динамику развития” станут еще более ясными.

Руководящим принципом в построении курса “динамики развития” у него служит идея развития, “подход к конкретному объекту изучения зоолога как этапу развития”, который он определяет как “динамический подход”. “Весь же объем знания, который может быть использован для анализа превращений (развития) в животном мире, нам казалось возможным назвать динамикой развития” (стр. 5) (здесь и далее разрядка в оригинале. – О. Б.).

Здесь отчетливо стремление свалить в одну кучу различные области знания, каждая из которых имеет свой объект исследования на том лишь основании, что они связаны единым принципом – “идеей развития”. Интересно, что мог бы ответить Завадовский на вопрос: что же не “связано” этой идеей?

Ясно, что ни одна биологическая наука, которая попыталась бы защитить положение, что можно изучать явления органического мира, игнорируя идею развития, не могла бы претендовать называться наукой. В природе все связано, все взаимодействует, однако нужно же понимать, что это отнюдь не означает необходимости все свалить в одну кучу и вместо различных биологических наук, изучающих разные стороны, явления органической природы, создать одну науку.

Поэтому попытки М. Завадовского смешать вместе и науку об индивидуальном развитии, и науку о наследственности, и науку об эволюции ничего кроме путаницы дать не могут»⁴⁴⁰.

Также, подобно Токину, Мицкевич отрицательно относится к идее, что «проблемы образования видов, проблемы эволюции... будут решены на путях механики развития и, разумеется, с помощью единственно научного способа – “казуально-аналитического”»⁴⁴¹. В книге 1931 г. он видит попытки сгладить остроту этих формулировок, с сохранением, впрочем, их сути.

Критически он оценивает и введения Завадовским нового понятия «морфогормоны». Мицкевич не без иронии отмечает, что «просто гормоны, “регулирующие деятельность организма”... если следовать М. Завадовскому... нужно было назвать “функциогормоны”, с другой стороны, есть гормоны, обуславливающие изменение формы, т. е. морфогормоны.

Но ведь против этого говорит весь огромный фактический материал, которым располагают современная эндокринология и “механика развития”. Нет ни одного из известных гормонов, который бы, оказывая влияние только на функцию, не изменял бы вместе с тем формы и наоборот. В природе вообще нет ни «морфо»- ни “функцио”-гормонов в смысле М. Завадовского»⁴⁴².

Более спокойной была оценка динамики развития организма П. Г. Светловым⁴⁴³, который в своей рецензии на одноименный труд отметил важность появления первой на русском языке книги, «которая ставит себе

⁴⁴⁰ Мицкевич М. С. Новые слова, старые ошибки. О механистической позиции М. М. Завадовского в его книге «Динамика развития организма», Медгиз, 1931 г., стр. 475, ц. 7 руб., тир. 3000 экз. // За марксистско-ленинское естествознание. 1932. № 2. С. 53.

⁴⁴¹ Там же. С. 55.

⁴⁴² Там же. С. 57.

⁴⁴³ Павел Григорьевич Светлов (1892–1976) – советский биолог, специалист в области сравнительной и экспериментальной эмбриологии. Работал в Ленинградском университете (в 1944–1948 гг. возглавлял кафедру генетики животных и лабораторию эмбриологии), с конца 1940-х гг. – во Всесоюзном институте экспериментальной медицины. Член-корреспондент АМН СССР (1946).

целью осветить вопросы развития во всем их объеме и представляет собою книгу типа руководства для высшей школы»⁴⁴⁴. «В основу изложения, – указывает Светлов, – автор положил уже много раз высказываемую им раньше мысль о тесной связи между механикой развития, генетикой и эволюционным учением. Синтез этих дисциплин (преимущественно первых двух) и является содержанием его “Динамики развития”. В этом аспекте он стремится изложить все главные проблемы экспериментальной биологии, которая представляет собою, по его мнению, “большой конгломератный материал”, настойчиво требующий систематизации»⁴⁴⁵. «Оставив в стороне критику научных взглядов автора, так как это завело бы нас слишком далеко», Светлов сделал «все же некоторые критические замечания» в адрес Завадовского⁴⁴⁶. Отметив чисто композиционные недостатки книги и недостаточные знания ее автора по ряду затронутых в книге частных вопросов, он указал на то, что Завадовскому так и не удалось решить главную декларированную задачу динамики развития – увязать весь имеющийся экспериментальный материал воедино с помощью центральной идеи – идеи развития – и книга (читай: «и динамика развития в целом») в значительной степени осталась конгломератом различных тем, при том что тема, которой занимается сам Завадовский, – проблема определения пола – представлена в совершенно гипертрофированном виде. Не удалось Завадовскому, по мнению Светлова, и убедительно интерпретировать явления развития как реакцию на гормональные воздействия, кроме случаев, касающихся формирования половых признаков, и остальной материал «увязан с основными идеями книги лишь поверхностно. Напр., открытые Шпеманом явления индукции без всякой особой мотивировки ставятся в один ряд с действием щитовидной железы на метаморфоз амфибий и действием на развитие других гормонов. Кстати, учение Шпемана изложено очень кратко, а

⁴⁴⁴ Светлов П. Г. М. Завадовский. Динамика развития организма, стр. 475. Гос. мед. изд., 1931. Ц. 7 р. // Природа. 1931. № 11. Стб. 1141–1142.

⁴⁴⁵ Там же. Стб. 1142.

⁴⁴⁶ Там же.

понятие организатора определено неверно (стр. 105). В дальнейшем (стр. 404) организатор понимается как синоним морфогормона и опять без всякой мотивировки, хотя это из работ Шпемана (да и вообще ниоткуда) не вытекает»⁴⁴⁷.

Отмечает Светлов и то, что, сознательно воздерживаясь от использования стандартной терминологии механики развития, «имея целью отмежеваться от Ру и его продолжателей», Завадовский использует собственную терминологию, которая, однако, «подчас мало вразумительна»⁴⁴⁸.

Однако настоящий момент истины для Завадовского, похоже, наступил на Первом межлабораторном морфогенетическом совещании, которое состоялось 14–16 июня 1935 г. в Москве⁴⁴⁹. Официальными инициаторами созыва этого форума стали перебравшийся в Советский Союз после прихода в Германии к власти Гитлера немецкий биолог Ю. Шаксель, известный своими левыми взглядами, и Р. И. Белкин⁴⁵⁰, директор Института экспериментального морфогенеза Наркомпроса РСФСР, но, судя по всему, ведущую роль в этом

⁴⁴⁷ Там же. Стб. 1142–1143.

⁴⁴⁸ Там же. Стб. 1144.

⁴⁴⁹ Подробнее об истории организации морфогенетических совещаний в СССР во второй половине 1930-х гг. см.: *Белозеров О. П.* Дебют без продолжения: история морфогенетических совещаний в СССР в 1930-е гг. // Вопросы истории естествознания и техники. 2017. Т. 38. № 3. С. 573–582.

⁴⁵⁰ Юлиус Кристоф Эреготт Шаксель (*Julius Christoph Ehregott Schaxel*, 1887–1943) – немецкий биолог, ученик Э. Геккеля, получивший докторскую степень в Йенском университете (1909) и работавший там же до 1933 г. Исповедуя левые убеждения, после прихода к власти в Германии фашистов он переехал в СССР, где работал в Лаборатории механики развития животных организмов АН СССР (подробнее о нем см.: *Reiß Ch., Hoßfeld U., Olsson L., Levit G. S., Lemuth O.* Das autobiographische Manuskript des Entwicklungsbiologen Julius Schaxel (1887–1943) vom 24. Juli 1938 – Versuch einer Kontextualisierung // *Annals of the History and Philosophy of Biology*. 2008. Vol. 13. P. 3–51; *Музрукова Е. Б.* Юлиус Шаксель. Жизнь и судьба // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2013. Т. 5. № 3. С. 72–80. Рафаил Исаакович Белкин (1894–1964) – доктор биологических наук, профессор, специалист в области биологии развития.

дуэте играл Шаксель, в частности, именно он возглавил оргкомитет совещания. В начале 1935 г. Шаксель переехал из Ленинграда в Москву, где для него АН СССР была организована Лаборатория механики развития животных организмов, и, возможно, хотел для себя лично получить общее представление о состоянии исследований индивидуального развития в СССР. По крайней мере в отчете о работе лаборатории за 1935 г. было указано, что «основной задачей... совещания была попытка просмотреть проблематику родственных лабораторий и институтов и подытожить положение морфогенетических наук в Союзе» ⁴⁵¹.

В контексте нашего повествования интересна уже сама подготовка этого совещания. 10 марта 1935 г. Шаксель и Белкин посылают неопределяемому секретарю АН СССР В. П. Волгину письмо ⁴⁵², в котором просят разрешить созыв совещания в конце мая того же года и сопровождают его ориентировочным списком докладчиков ⁴⁵³. В этом списке по проблеме

⁴⁵¹ Годовой отчет Лаборатории механики развития животных организмов Академии наук СССР // АРАН. Ф. 382. Оп. 1. Д. 3а. Л. 3–4.

⁴⁵² [Письмо Ю. Шакселя и Р. И. Белкина В. П. Волгину] // АРАН. Ф. 2. Оп. 1 (1935). Д. 30. Л. 146.

⁴⁵³ Ориентировочный список докладчиков на Онтогенетической совещании в мае 1935 года при Академии наук СССР и при Наркомпросе // АРАН. Ф. 2. Оп. 1 (1935). Д. 30. Л. 147. Вот этот список:

1. Феногенетика

Академик ВУАН Шмальгаузен И. И., Киев

Чл.-корреспондент Академии наук Кольцов Н. К., Москва

2. Эмбриональное развитие

Действит. член ИЭМ Филатов Д. П., Москва

Профессор Балинский Б. И., Киев

3. Клеточный рост

Профессор, доктор Гурвич А. Г., Ленинград

Профессор Залкинд С. Я., Ленинград

4. Цитология

Действит. член ИЭМ Живаго П. И., Москва

5. Регенерация

«Эндокринные факторы развития» предлагаются два докладчика: академик АН УССР и СССР А. А. Богомолец и сотрудник Института экспериментального морфогенеза В. Ф. Ларионов. Присутствие в этом списке бывшего сотрудника Завадовского Ларионова вполне понятно – он был руководителем отделения эндокринных факторов развития института и приглашался *ex officio*, но отсутствие самого Завадовского – ведущего советского теоретика именно в этой области – было нелогичным. И только после того как Богомолец согласился присутствовать на совещании, но от выступления отказался ⁴⁵⁴, в программе появляется имя Завадовского – с докладом «Динамика развития животных как наука» ⁴⁵⁵. В связи с этим возникает вопрос (к сожалению, в силу

Академик Насонов Н. В., Ленинград

Профессор, доктор Шаксель Ю. Ю., Москва

6. Метаморфоз

Действит. член ИЭМ Белкин Р. И., Москва

Действит. член ИЭМ Бляхер Л. Я., Москва

7. Эндокринные факторы развития

Академик Богомолец А. А., Киев

Действит. член ИЭМ Ларионов В. Ф., Москва

⁴⁵⁴ Протокол № 4 заседания оргкомитета по созыву онтогенетического совещания при Академии наук СССР и Наркомпросе 26 мая [19]35 г. // АРАН. Ф. 280. Оп. 1 (1935). Д. 51а. Л. 1. Для приглашения к участию в совещании ряда киевских ученых, включая Богомольца, в Киев ездил Л. Я. Бляхер.

⁴⁵⁵ Программа заседаний Первого межлабораторного морфогенетического совещания (названия докладов приводятся без разбиения по дням и заседаниям) (АРАН. Ф. 280. Оп. 1 (1935). Д. 51а. Л. 3–4):

1. Речь вице-президента Академии наук СССР В. Л. Комарова
2. Речь председателя оргкомитета совещания Ю. Ю. Шакселя
3. *Кольцов Н. К.* Физиология развития и генетика
4. *Шаксель Ю. Ю.* Онтогенетическая детерминация в ее отношении к филогенезу и генетике
5. *Филатов Д. П.* Гомологичные образования в свете сравнительно-морфологического и экспериментального исследования

отсутствия нужных источников риторический): почему Завадовский сразу не был приглашен принять участие в совещании? Возможная причина этого – в его непростых личных отношениях с некоторыми своими бывшими сотрудниками и учениками, включая организаторов и участников совещания Белкина, Бляхера и Ларионова (подробнее об этом см. выше главу 2.3).

Стенограмма совещания пока не найдена, если она вообще сохранилась, но, судя по ряду косвенных источников, на нем концепция Завадовского подверглась жесткой критике. Так, по его итогам были опубликованы несколько информационных материалов, написанных участниками совещания ⁴⁵⁶, и если С. Я. Залкинд только излагает вкратце содержание доклада Завадовского ⁴⁵⁷ и констатирует, что последний, «как и следовало

6. Шмальгаузен И. И. Современные проблемы фенотипики

7. Живаго П. И. Изменение кариотипа в онтогенезе

8. Залкинд С. Я. Митогенетические лучи в проблеме клеточного деления

9. Завадовский М. М. Динамика развития животных как наука

10. Балинский Б. И. Явления индукции в эмбриональном развитии

11. Бляхер Л. Я. Детерминация регенерационного процесса

12. Белкин Р. И. Метаморфоз как морфогенетическая проблема

13. Азимов Г. И. Проблема физиологии лактации

14. Ларионов В. Ф. Эндокринные факторы морфогенеза у птиц

15. Сообщения по организационным вопросам

16. Закрытие совещания

⁴⁵⁶ Бляхер Л. Я. Первое межлабораторное морфогенетическое совещание // Вестник Академии наук СССР. 1935. № 7–8. Стб. 83–86; Залкинд С. Я. Первое межлабораторное морфогенетическое совещание // Природа. 1935. № 8. С. 78–81; Балинский Б. И. Перша міжлабораторна морфогенетична нарада // Вісті Української академії наук. 1936. № 1–2. Стб. 99–110.

⁴⁵⁷ «В чрезвычайно обстоятельном, продолжавшемся около двух часов докладе М. М. Завадовский дал характеристику “динамики развития” как самостоятельной науки, обладающей собственной проблематикой, методикой и другими отличиями от ряда родственных наук. Больше того, по мнению докладчика, науке, изучающей движущие силы (динамику) развития организма, принадлежит в известном смысле ведущая, синтезирующая роль для ряда биологических дисциплин. В заключение докладчик привел ряд соображений,

ожидать, вызвал оживленные прения»⁴⁵⁸, то Балинский хотя бы отчасти проливает свет на характер этих прений: «По докладу проф. Завадовского развернулась живая дискуссия, в которой приняли участие ак. И. И. Шмальгаузен, проф. Н. К. Кольцов, проф. Ю. Ю. Шаксель, проф. М. Л. Левин, научн. сотр. Б. И. Балинский, научн. сотр. Н. И. Драгомиров и др. Не возражая против того, что механика развития имеет уже характер самостоятельной дисциплины, большинство ораторов не соглашалось с произвольным и отчасти искусственным определением сферы исследований этой науки. *Особенно острое* (курсив мой. – О. Б.) возражение вызвала попытка проф. Завадовского ограничить предмет науки только динамикой и утверждение о возможности существования наряду с нею чисто “статических” наук”. Не встретило сочувствия и предложение переименовать механику развития, в свое время основанную Вильгельмом Ру, в “динамику развития”»⁴⁵⁹.

О том, что дискуссия была жесткой и некомплементарной Завадовскому, говорит и его последняя теоретическая работа, посвященная динамике развития, – «Динамика развития как наука»⁴⁶⁰. Она, судя по всему, стала своеобразным продолжением той дискуссии – расширенным и систематизированным заочным ответом Завадовского своим оппонентам⁴⁶¹. На

в силу которых он предлагает новое название “динамика развития» вместо ряда уже существующих – морфогенетика, механика развития, физиология развития и т. д.» (Залкинд. Первое межлабораторное морфогенетическое совещание... С. 81.)

⁴⁵⁸ Там же.

⁴⁵⁹ *Балінський*. Перша міжлабораторна морфогенетична нарада... Стб. 108–109.

⁴⁶⁰ *Завадовский М. М.* Динамика развития организма как наука. М.; Л.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936. 32 с.

⁴⁶¹ В пользу этого говорит, среди прочего, то, что эта работа представляла собой доклад, подготовленный по поручению оргкомитета по созыву Всесоюзного съезда зоологов СССР (*Завадовский*. Динамика развития организма как наука... С. 1, сноска 1), а Шаксель и Белкин в качестве одного из обоснований необходимости созыва морфогенетического

первой же ее странице виден отблеск тех эмоций, которые, вероятно, бушевали на совещании – Завадовский извиняется за то, что его «речь... не будет строго академичной. Она будет содержать в себе элементы спокойных академических рассуждений, но вместе с тем, я извиняюсь заранее, если позволю себе и полемический задор. Слишком недавно мы были свидетелями нападков по адресу нашего предмета; слишком свежо это впечатление, чтобы мы могли совершенно спокойно и только в академических тонах говорить об этом»⁴⁶².

В этой краткой работе Завадовский попытался еще раз дать формулировку своей концепции (де-факто с некоторыми изменениями по сравнению с формулировкой 1931 г.) и представить свое видение тех причин, по которым динамика развития встретила недружелюбный прием со стороны биологов различного профиля (об эволюции программы динамики развития в первой половине 1930-х гг. см. параграф 4.1).

3.2. Динамика развития как «физиологическая» программа изучения индивидуального развития

Почему же Завадовский упорствовал в использовании раздражающего и вызывающего критику термина «динамика развития», хотя в 1920-х гг. часто использовал его как синоним механики развития? Один, формальный, ответ лежит на поверхности: к 1930-м гг. для Завадовского динамика развития виделась как нечто большее, чем механика развития, последняя была лишь разделом первой. Однако даже если мы ограничимся лишь проблематикой индивидуального развития, следует признать, что между механикой развития и динамикой развития, или, если угодно, механикой развития и разделом динамики развития, посвященным исследованию индивидуального развития, были и более глубинные различия, берущие начало, на взгляд диссертанта, в

совещания указывали «выработку предложений предстоящему Всесоюзному зоологическому съезду» (АРАН. Ф. 2. Оп. 1 (1935). Д. 30. Л. 146).

⁴⁶² Завадовский. Динамика развития организма как наука... С. 3.

разных корнях этих двух научных направлений и в разных подходах к реализации в общем-то идентичных замыслов.

Отказываясь от использования термина «механика развития», Завадовский в 1931 г. приводил в пользу этого следующее обоснование:

«1. В изложении (в книге “Динамика развития организма”. – О. Б.) слишком слаб отпечаток идей и терминологии Ру, с именем и идеями которого тесно связано представление о содержании механики развития, ввиду чего заглавный термин мог бы ввести читателя в заблуждение о содержании книги <...>

2. С ныне широко распространенным, по крайней мере в СССР, пониманием механики развития (правда, уже изживаемым) связано представление об анализе лишь ранних стадий развития, которыми занимался сам Ру, наше же изложение захватывает не только все этапы эмбрионального процесса, но все стадии постэмбрионального процесса.

3. Проблема осуществления признака в процессе индивидуального развития (морфогенез), как она нами трактуется, опираясь на представления современной генетики, требует особых синтетических методов, которые выходят далеко за пределы методов Ру и неизбежно должны оформиться в особую дисциплину – морфогенетику.

4. В своей книге мы трактуем не только проблемы собственно механики развития, но, помимо того, останавливаемся на элементах наследования и развития видов.

5. Наша руководящая мысль лучше определяется принятым в этой книге термином, чем термином Ру»⁴⁶³.

Позднее Завадовский добавил еще одно объяснение неиспользования термина «механика развития», который «может быть не очень серьезного характера, но на известном уровне нашей жизни он сыграл некоторую роль <...> под механикой развития часто понимали механистическое понимание явлений. Собственно, Ру под механикой явления разумел то содержание,

⁴⁶³ Завадовский. Динамика развития организма... С. 5.

которое было предложено Кантом. В кантовском понимании изучение механики явления означает изучение причин явления. В таком разрезе трактовался этот термин и Ру. Но у нас подобная терминология была в значительной мере рискованна, ибо в нее вкладывалось другое содержание, суженное и не совсем правильное»⁴⁶⁴. Речь здесь идет о политизированных обвинениях в «механи(ци)зме», которые в 1930-е гг. испортили немало крови ученым-естественникам и которых не избежал и Завадовский (об этом см. ниже).

В первую очередь здесь заслуживает внимания пункт о слабой связи идей и терминологии Ру и Завадовского. Ру, как известно, предложил новаторскую для своего времени программу изучения индивидуального развития, суть которой в самых общих чертах заключалась в переходе от описания онтогенеза, характерного для сравнительно-эволюционного подхода, сформированного Э. Геккелем, к изучению непосредственных причин развития. Для достижения этой цели предлагалось использовать особый метод – каузально-аналитический эксперимент. Воспользуемся далее удачным кратким изложением сути механики развития, сделанным Л. Я. Бляхером: «Применение этого метода (казуально-аналитического эксперимента. – *О. Б.*) к явлениям индивидуального развития заключается в том, что сложная организованная система (развивающийся организм) и условия окружающей среды, необходимые для течения процессов развития, расчленяются на отдельные компоненты. Принимая, что компоненты живой системы и окружающей ее среды влияют на процесс развития всего зародыша, Ру называет эти компоненты факторами, или причинами, изучаемого процесса развития. Экспериментальное расчленение живой системы и окружающих ее внешних условий на отдельные компоненты, или факторы, позволяют, по мнению Ру, выяснить характер участия каждого из этих компонентов в процессе развития и в осуществлении определенного результата этого процесса. Выключение того или иного фактора из развивающейся системы посредством оперативного удаления какой-либо ее

⁴⁶⁴ Завадовский. Динамика развития организма как наука... С. 25–26.

части или искусственным устранением действия какого-либо фактора внешней среды позволяет выяснить, зависит ли от данного фактора направление процесса развития. Обратный опыт – включение в систему того или иного внешнего или внутреннего фактора – дает возможность проверить результаты первого опыта. Ру считал, что подобные аналитические эксперименты позволяют установить различия между участвующими в развитии факторами и разделить их на две группы – определяющих, или детерминирующих, факторов, с одной стороны, и реализующих факторов – с другой. Согласно представлениям Ру, детерминирующими факторами являются такие компоненты организма или окружающей его среды, от которых зависит направление развития, качественно-специфические особенности его результата, а реализующими факторами – такие компоненты, которые могут быть необходимыми для течения процессов развития, но не определяют их направление и исход.

Одной из важных задач науки, которую Ру назвал каузальной морфологией, или механикой развития, является, по его мысли, выяснение вопроса о локализации определяющего фактора. Если каузально-аналитический эксперимент показывает, что фактор, от которого зависит направление развития всего зародыша или его части, локализован в самой живой системе (в развивающемся зародыше или в данной его части), то развитие такого рода должно быть названо автономным дифференцированием, или самодифференцированием. Если же, наоборот, обнаруживается, что детерминирующий фактор находится вне системы, т. е. во внешней среде по отношению ко всему зародышу, а по отношению к его части – или вне организма, или внутри него, но в другой его части, то такое развитие следует назвать зависимым дифференцированием.

По отношению к детерминирующим факторам, по мысли Ру, может быть поставлен вопрос не только о месте (т. е. о локализации их внутри развивающейся системы или вне ее), но и о времени начала действия фактора, о длительности его действия, о его интенсивности, а также о свойствах

определяющих факторов, т. е. о способах их действия на детерминируемый процесс развития. Ру считал, что на современном уровне биологической науки задача механики развития заключается в обнаружении специфических для жизненных явлений комплексных факторов, разложение которых на простые факторы, идентичные с элементарными факторами неорганического мира, преждевременно, и задача сведения биологических закономерностей к законам химии и физики может рассматриваться только как отдаленная, но реальная перспектива дальнейшей работы»⁴⁶⁵. Примером каузально-аналитического подхода стал классический эксперимент Ру по умерщвлению одного из первых двух бластомеров, в результате чего формировался половинный зародыш.

Задачи, которые Завадовский ставил перед динамикой развития, в значительной степени были идентичны задачам механики развития, речь также шла о причинном изучении онтогенеза в противовес описательным подходам. Как он писал, «динамика же развития интересуется не описанием последовательных изменений. Динамике развития организма необходимы эти элементы, но не как самостоятельные, не как самодовлеющие, а как привходящие и необходимые в процессе изучения индивидуального развития. Центр тяжести нашей науки – в изучении причин (разрядка в оригинале. – О. Б.) этих изменений, а не в констатации последовательных изменений»⁴⁶⁶. Были похожи и методы экспериментальной работы – экстирпация и пересадки частей организма. Разница была в глубине исполнении программ: для Ру установление истинной причинности, того, что он называл «причинностью действия» (*Wirkungskausalität*), открыть которую можно было, установив конкретные физико-механические механизмы, лежащие между воздействием и следствием этого воздействия, осталось по сути декларацией, заделом на будущее; он и его последователи не сумели подняться выше установления

⁴⁶⁵ Бляхер Л. Я. Очерк истории морфологии животных. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 194–195. Подробнее о механике развития см.: Моcek R. Die werdende Form. Marburg an der Lahn: Basiliken-Presse, 1998. 579 S.

⁴⁶⁶ Завадовский. Динамика развития организма как наука... С. 14.

«причинность отношений» (*Beziehungskausalität*), демонстрации влияния в ходе онтогенеза одной части организма на другую; *их результат – это лишь более изощренная форма описательного подхода – описание искусственно нарушенного хода развития*⁴⁶⁷. В то же время Завадовский, изначально сделавший акцент на изучение физико-химических факторов развития и игнорировавший описательные подходы к изучению онтогенеза, сумел добиться в этой области развития определенных успехов, прежде всего предложив интерпретацию гормонов не просто как веществ, регулирующих физиологические функции, а как механизмов индивидуального развития и весьма продвинувшись в изучении закономерностей действия гормонов в ходе развития. В свете вышесказанного реально применявшиеся подходы механики развития можно условно назвать «морфологическими», поскольку констатация влияния одних частей организма на другие достигалась путем применения анатомических («морфологических») методов, а подходы динамики развития – «физиологическими», так как Завадовский перенес на изучение индивидуального развития подходы и методы физиологии.

В пользу правомочности подобного разграничения приведем мнение лидера советской механики развития 1920-х – первой половины 1940-х гг. Филатова, который в 1930-х гг. выделял в механике развития *морфологическое (сравнительно-морфологическое) направление* и попытался дать его развернутую характеристику. Как он отмечал, «морфологическим, или сравнительно-морфологическим, это направление может быть названо потому, что в относящихся к нему исследованиях изучение результатов опыта велось исключительно по изменению морфологических признаков»⁴⁶⁸. Он полагал,

⁴⁶⁷ О двух видах причинности, согласно Ру, см.: Roux W. Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1912. S. 72.

⁴⁶⁸ Филатов Д. П. Сравнительно-морфологическое направление в механике развития, его объект, цели и пути (пять лекций, прочитанных в Институте экспериментального морфогенеза в 1936 г.). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. С. 3.

что границы каждого направления, в том числе сравнительно-морфологического, определяются целью исследования, методом исследования и предметом исследования, который Филатов называет исследуемой единицей. Последняя определяется по результатам *основного опыта*, который «стремится установить <...> может ли быть <...> установлен источник формативного действия и источник, реагирующий на это действие формообразованием»⁴⁶⁹. В случае сравнительно-морфологического направления основной опыт заключается в «во-первых, в нарушении типичного соотношения изучаемых частей и, во-вторых, в создании атипичных соотношений этих частей с другими частями», что «дает нам возможность определить основные элементы формообразовательного аппарата, т. е. источник формативного действия и источник формообразовательной реакции.

Соотношение этих источников в момент или в период осуществления указанных свойств, т. е. во время действия формообразовательного аппарата, и есть основной объект исследования, названный выше “исследуемой единицей” <...>

Общее содержание исследуемой единицы есть известный добытый исследованием вывод, *известное общее положение, которое составляет основу нашего метода и сообщает ему его специфичность, – вывод о формативном влиянии одной части на другую* (курсив мой. – О. Б.)»⁴⁷⁰. При этом задачи сравнительно-морфологического направления *принципиально* ограничиваются установлением и изучением влияния одной части организма на другую: «Мы довольствуемся установлением факта формативного действия, т. е. установлением того, что в известный момент одна часть зародыша вызывает развитие другой, и в наших наиболее широких сравнениях пока оставляем в стороне вопросы, как и почему это происходит»⁴⁷¹. Объясняя, «почему мы остановились на выбранном нами моменте развития, а не

⁴⁶⁹ Там же. С. 17.

⁴⁷⁰ Там же. С. 18.

⁴⁷¹ Там же. С. 21.

попытались разложить явления дальше, стараясь выяснить их физико-химическую основу и вступить таким образом на путь, который также предстоит механике развития»⁴⁷², он указывает на то, что, во-первых, «метод и объект, в данном случае исследуемая единица, взаимно обуславливают друг друга, но еще в большей степени исследуемая единица обуславливает особенности выводов. По всей вероятности, выводы работы с данной единицей нельзя получить при работе с другой единицей»⁴⁷³, а во-вторых, «анализировать можно без конца, можно все разложить на самые последние элементы, но что с ними делать? При сравнительном методе мы заинтересованы в том, чтобы сравниваемое по возможности больше отражало специфичность целого. Мы стараемся не доводить нашего анализа до того предела, где исчезает формообразование, где исчезает целостность организованного явления. Такому требованию к анализу лучше всего удовлетворяют опыты, где исследуемая часть содержит наибольшее количество признаков целого, например, опыт с двумя или вообще с небольшим количеством бластомеров, который затрагивает почти всю совокупность признаков зародыша, или, на более поздних стадиях, опыты с органами и их закладками»⁴⁷⁴. Таким образом, Филатов по сути выделяет в механике развития морфологическое (сравнительно-морфологическое) направление, разработка которого, по его мнению, уже сейчас может дать конкретные результаты, и «физико-химическое» («физиологическое») направление, проблематика которого важна, но время для разработки которой еще не пришло, потому что нет подходящих методов работы. Завадовскому, как мы видели, подобное самоограничение было чуждо (возможно, потому, что как физиолог по образованию и адепт физико-химической биологии по первоначальным научным интересам он видел возможности для физико-химических

⁴⁷² Там же. С. 20.

⁴⁷³ Там же.

⁴⁷⁴ Там же. С. 21–22.

исследований развития, которых не видел Филатов) и, смело вступив в эту новую неизведанную область, он достиг здесь определенных результатов.

В Советском Союзе 1920–1940-х гг. оба подхода – и «морфологический», и «физиологический» – имели своих adeптов (хотя принадлежность некоторых исследователей определить непросто, об этом см. ниже). В «морфологической» парадигме, как уже говорилось выше, работала большая группа исследователей, наиболее видными представителями которой были, кроме уже упомянутого Филатова, Л. В. Полежаев, Н. А. Мануйлова, В. В. Попов, Т. А. Детлаф, Г. В. Лопашов, Г. А. Шмидт, И. И. Шмальгаузен, Б. И. Балинский, Н. И. Драгомиров и др. Институциональными базами этого течения в советской науке об индивидуальном развитии были отделение механики развития Института экспериментальной биологии, Институт экспериментального морфогенеза, кафедра эмбриологии МГУ (все в Москве), лаборатория механики развития Института зоологии и биологии АН УССР (Киев) ⁴⁷⁵.

«Физиологическую» парадигму представляли прежде всего Завадовский и его ученики, но очень близкие взгляды выражал, например, и Шаксель, некоторые высказывания которого можно принять за описания динамики развития Завадовского. Вот, например, выдержки из его текста «Лаборатория механики развития животных организмов Академии наук СССР», который является гибридом отчета лаборатории и описанием ее будущих задач: «Германский анатом В. Ру (W. Roux) (подчеркивание здесь и далее в

⁴⁷⁵ Наиболее полной работой по истории этого направления является кандидатская диссертация М. А. Помеловой (*Помелова М. А. Развитие отечественной экспериментальной эмбриологии в первой половине XX века. Дис. ... канд. биол. наук. М., 2012*). См. также: *Музрукова Е. Б., Помелова М. А. Возникновение экспериментальной эмбриологии в России // История социокультурных проблем науки и техники. Сб. трудов. М.: ИИЕТ РАН, 2004. Вып. 3. С. 114–125; Помелова М. А. Из истории отечественной эмбриологии: жизнь и творчество Д. П. Филатова (1876–1943) // Вопросы истории естествознания и техники. 2009. № 1. С. 105–119; Балинский Б. И. Работы лаборатории механики развития зоолого-биологического института Академии наук за 15 лет (1922–1937) // Успехи современной биологии. 1938. Т. 8. Вып. 2. С. 291–302.*

оригинале. – О. Б.) с 1878 года стал изучать “причинную морфологию” и – после целого ряда весьма плодотворных работ – составил следующую программу механики развития животных организмов: “Механика развития животных организмов, или причинная морфология, есть наука о причинах, о факторах образования животных организмов, а также о способах и степенях влияния этих факторов». С тех пор экспериментальным путем было установлено не только *великое множество фактов* {значительное количество данных} (здесь и далее слова, выделенные курсивом, зачеркнуты, слова в фигурных скобках – вставлены. – О. Б.), касающихся факторов индивидуального развития животных организмов, но и вся биология в целом за этот период времени подверглась весьма значительным методологическим и теоретическим изменениям <...>

Механика развития животных организмов в отношении специфического определения развития ссылалась на зародышевую плазму. Наука о наследственности становится, таким образом, центром всеобщего интереса и внимания, широко разветываясь под видом генетики.

В виде открытых в последнее время опытным путем мутантов генетика восстанавливает утерянную в течение некоторого времени связь с исторически природоведением. В то же время необходимость точного изучения влияния условий жизни на развитие индивидуальной наследственности требует привлечения к делу фенотипики. И там, где Дарвин принужден был ограничиваться догадками, ныне наука оперирует конкретным материалом.

Учение о внутренней секреции, о взаимодействии различных секретов {животного} организма ставит на место атомистического механизма клеточной {го} *ткани* {государства} динамические соображения.

Морфология и физиология перестают быть параллельными науками об одном и том же объекте. Они почерпают (так о оригинале. – О. Б.) в биохимии одни и те же предпосылки и неразрывно действуют сообща в области

физиологии развития. С возрождением исторической концепции жизни возникают зачатки эволюционной физиологии»⁴⁷⁶.

Красноречивым свидетельством оформления двух течений в советской науке о развитии и стало официальное признание динамики развития в качестве новой научной дисциплины⁴⁷⁷ и одновременное существование на протяжении некоторого времени на биологическом факультете Московского университета двух кафедр по практически идентичной тематике – кафедр динамики развития организма (1930–1948)⁴⁷⁸ и эмбриологии (с 1940 г.)⁴⁷⁹. Случай, вообще говоря, беспрецедентный, учитывая, что в то время в вузах СССР кафедр, где занимались изучением индивидуального развития, вообще было очень немного. А тут такое явное излишество – две кафедры по практически идентичной тематике в рамках одного вуза. Отметим, однако, еще раз, что между двумя направлениями не лежала какая-то пропасть, речь, скорее,

⁴⁷⁶ АРАН. Ф. 382. Оп. 1. Д. 3а. Л. 17–18.

⁴⁷⁷ В 1933 г. особой комиссией при Главном ученом совете в номенклатуру биологических специальностей была введена специальность «динамика развития животных» с примечанием: «В отношении специальности “динамика развития животных” рекомендовать президиуму ГУСа сохранить эту специальность только в МГУ. Признавая желательным, чтобы работа по данной специальности велась и в других университетах, но учитывая неподготовленность их к этой работе, в типовой план эту специальность не вводить» (ГАРФ. Ф. А-298. Оп. 1. Д. 10. Л. 50). Тем не менее в 1930–1940-х гг. кафедры динамики развития существовали в Саратовском государственном университете (основана сотрудником Завадовского Я. М. Кабаком в 1936 г., с 1938 г. возглавлялась другим его бывшим сотрудником П. А. Вундером (см.: *Акимова Т. М., Амброжий М. Н., Ардабацкая А. М. и др.* Саратовский университет, 1909–1959. Саратов: [Б. и.], 1959. С. 221–222) и Томском государственном университете (возглавлялась учеником Завадовского Б. П. Токиным (см.: *Фоминых С. Ф., Степнов А. О.* Томский период жизни профессора Б. П. Токина // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 391. С. 148–154).

⁴⁷⁸ См.: *Завадовский М. М.* История кафедры динамики развития организма // Ученые записки МГУ. Юбилейная серия. 1940. Вып. 54: Биология. С. 157–166.

⁴⁷⁹ См.: Кафедра эмбриологии // Биологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. С. 209–212.

идет о разных акцентах при изучении развития. Между двумя сообществами происходила циркуляция людей и идей, по крайней мере в 1930-х гг. часть практикума кафедры динамики развития проводил Филатов⁴⁸⁰, многие советские специалисты в области биологии развития (Л. Я. Бляхер, М. А. Воронцова, В. Ф. Ларионов, Т. А. Детлаф, Г. В. Лопашов, Л. В. Полежаев и др.) сначала учились или работали под руководством Завадовского, а потом стали работать в парадигме механики развития, часто непосредственно у Филатова, в то же время представление о гормональных факторах развития и о важности их изучения для понимания онтогенеза, пропагандируемое Завадовским, было воспринято «морфологами», и в Институте экспериментального морфогенеза, например, существовало отделение гормональных факторов развития, которое возглавлял ученик Завадовского Ларионов.

3.3. Динамика развития как синтетическая программа изучения индивидуального развития

Другим важным отличием механики развития от динамики развития, как уже говорилось, является то, что последняя включала в круг своих задач изучение не только индивидуального развития, но и проблемы наследственности и эволюции, будучи, таким образом, *синтетической* научной программой; механика развития же, в противоположность, была программой *аналитической*.

Противостояние синтетической и аналитической программ в биологии имело к тому времени уже более чем вековую историю. Начало XIX в. характеризовалось господством синтетических программ, в рамках которых сводились воедино данные и подходы различных научных направлений. Сначала это была берущая начало в XVIII в. натурфилософия, потом ее сменила физиология, имевшая кроме узкого значения – наука о функциях живого организма – и широкое – совокупность доктрин о природе живого в

⁴⁸⁰ См.: Завадовский. История кафедры динамики развития организма... С. 162.

целом⁴⁸¹. Во второй половине XIX в. начинается внедрение в биологию экспериментального метода, а ближе к его концу и в начала XX в. оформляются и аналитические программы изучения живого – механика развития и менделизм, – делающие акцент на расчленении жизненных процессов на отдельные стадии и их изучение независимо друг от друга. Динамика развития Завадовского была ярко выраженной синтетической программой, которая возрождала синтетические подходы прошлого.

Здесь, правда, нужно сделать одну оговорку, что в некоторых своих работах Ру декларировал весьма широкое понимание термина «механика развития», которое никак нельзя назвать «аналитическим», например: «Механика развития в самом широком смысле, или каузальная морфология организмов, состоит из трех областей каузально-аналитического исследования: учения об индивидуальном развитии, учения о происхождении видов (*Umbildungslehre*) и учения о наследственности»⁴⁸².

На это же указывал и ведущий исследователь творчества Ру Р. Моцек⁴⁸³. В то же время Г. Аллен ему прямо возражает: «Хотя Рейнхард Моцек <...> доказывает иное, я рассматриваю программу Ру как преимущественно механистическую и редукционистскую по своему характеру»⁴⁸⁴, кроме того, в той версии механики развития, которая развивалась последователями Ру в СССР и от которой дистанцировался Завадовский, подобная неоднозначность исчезла и для нее определение «аналитическая» вполне корректно.

То, что Завадовский стал автором синтетической программы, достаточно любопытно – это противоречило и духу времени, и его собственным ранним

⁴⁸¹ См.: Nyhart L. K. *Biology Takes Form: Animal Morphology and the German Universities, 1800–1900*. Chicago; London: The University of Chicago Press, 1995. P. 52.

⁴⁸² Roux. *Terminologie der Entwicklungsmechanik...* S. III.

⁴⁸³ Mocek. *Die werdende Form...* S. 253–255.

⁴⁸⁴ Allen G. E. *A Century of Evo-Devo: The Dialectics of Analysis and Synthesis in Twentieth-Century Life Science // From Embryology to Evo-Devo: A History of Developmental Evolution* / M. D. Laubichler, J. Maienschein (eds.). Cambridge, MA; London: The MIT Press, 2007. P. 138.

научным интересам и опыту. Сформировавшийся как исследователь под влиянием Кольцова, свои первые шаги в науке Завадовский сделал как раз в русле аналитического подхода в науке, причем в радикальной для того времени форме, исследую яйца аскариды физико-химическими методами, сводя живые процессы к физико-химическим. Однако – выскажем предположение – Завадовский столкнулся с ситуацией, когда сам имеющийся экспериментальный материал подталкивал его к мысли, что полнота понимания какого-либо явления – в случае Завадовского закономерности и механизмы формирования половых признаков – может быть достигнута только при его исследовании методами различных направлений или наук и синтезе полученных результатов. Недаром в его труде 1923 г.⁴⁸⁵ появилась глава «Проблема развития признаков пола в синтетическом свете науки о развитии (морфогении), науки о наследственности (гибридологии) и науки о строении клеток (цитологии)», в которой данные перечисленных наук, как пазл, складывались в единую взаимосогласованную картину.

По схожим причинам в динамику развития была включена и наука об эволюции. Отдавая должное учению Дарвина, в своем труде 1923 г. Завадовский полагал, что применительно к эволюции половых признаков «намеченный Дарвином путь (объяснение эволюции с помощью принципов естественного и полового отбора. – *О. Б.*) носит формальный характер и не может нас подвести к решению проблемы уже в силу угла зрения и направления анализа.

Путем анализа полового отбора, как и естественного отбора, мы можем достигнуть понимания лишь того, почему подобные формы сохранились (разрядка в оригинале. – *О. Б.*) среди многих умирающих. На вопрос же, какие условия создали этот признак, теория отборов по логическому своему существу ответить бессильна. Она дает ответ лишь на вопрос, почему существа с этими

⁴⁸⁵ Завадовский М. М. Пол животных и его превращение (механика развития пола). М.; Пг.: Госиздат, 1923. 132 с.

признаками не вымерли»⁴⁸⁶. Таким образом, для понимания механизмов эволюции необходимо установить механизмы появления новых признаков, а поскольку «образуются <...> признаки у реально существующего индивида, а не отвлеченного понятия “вид” <...> правильный путь к познанию истории жизни в каузальной постановке лежит через механику развития и учение о наследовании»⁴⁸⁷, т. е. опять-таки объяснение эволюции возможно только через синтез подходов механики развития, генетики и собственно теории эволюции.

Отметим, что эти идеи перекликаются с идеями получившей развитие позднее эволюционной биологии развития, эво-дево. Эволюционную биологию развития чаще всего понимают как дисциплину, призванную объединить подходы биологии развития и эволюционной биологии с тем чтобы через изучение онтогенезов различных организмов понять родственные отношения между ними, а также изучить изменения онтогенетических процессов в ходе эволюции. Однако есть и более широкое понимание задач этой дисциплины как «синтетической парадигмы, или исследовательской программы, в рамках которой биология развития сочетается некоторым образом и с генетикой, и с теорией эволюции»⁴⁸⁸. Именно это значение вкладывалось в динамику развития Завадовским: «Нам мыслится, что механика развития, генетика и учение об эволюции объединятся в единое целое, если жизненную форму и функцию данного момента рассматривать как звено непрерывной цепи явлений, если на форму и функцию взглянуть не со статической, а с динамической точки зрения»⁴⁸⁹. И хотя, как уже говорилось выше, собственно синтезом подходов биологии развития и эволюционной биологии Завадовский даже не пытался заниматься, лишь теоретизируя на данные темы, и нет

⁴⁸⁶ Там же. С. 127.

⁴⁸⁷ Там же. С. 127–128.

⁴⁸⁸ *Allen. A Century of Evo-Devo...* P. 123.

⁴⁸⁹ *Завадовский. Динамика развития организма...* С. 4.

оснований представлять динамику развития как некую раннюю форму эво-дево, определенное идейное родство между ними все же стоит отметить ⁴⁹⁰.

Другой характерной чертой, которая роднила включенные в динамику развития частные биологические дисциплины и подталкивала их, в глазах Завадовского, к более тесному взаимодействию, была восприимчивость к тому, что вслед за Ф. Поли можно назвать инженерным подходом в биологии ⁴⁹¹. По-настоящему изучить какое-либо биологическое явление для Завадовского значило не просто его описать и установить закономерности и механизмы его функционирования, но и научиться им управлять. Для него биология в идеале должна была быть *биотехнией (биотехникой)*, и в динамику развития он включил дисциплины, в которых инженерный подход был возможен: с помощью механики развития потенциально возможно управлять ходом онтогенеза, в генетике – наследственностью организма, в науке об эволюции – ходом эволюции с помощью методов генетики. Лично Завадовский до определенной степени преуспел в управлении развитием, разработав метод искусственного многоплодия сельскохозяйственных животных (см. главу 4).

⁴⁹⁰ Подробнее об истории развития эво-дево см.: From Embryology to Evo-Devo...

⁴⁹¹ См.: *Pauly Ph. J. Controlling Life. Jacques Loeb and the Engineering Ideal in Biology.* New York; Oxford: Oxford University Press, 1987. 252 p.

Глава 4. «От биологии к биотехнии»: эволюция динамики развития организма как научной программы и работы М. М. Завадовского по искусственному многоплодию сельскохозяйственных животных⁴⁹²

4.1. Смена институционального контекста и эволюция исследовательских интересов М. М. Завадовского в начале 1930-х гг. Новые акценты в развитии динамики развития организма

Несмотря на все научные успехи, достигнутые Завадовским в 1920-х гг., его положение в зоопарке к концу этого десятилетия было неустойчивым. В феврале 1925 г. зоопарк был передан из ведения президиума Моссовета в ведение Московского коммунального хозяйства (МКХ). Руководство этого органа, чьими функциями были водопровод, канализация, вывоз мусора, благоустройство города и т. д., не видело смысла в развитии в зоопарке академической науки, кроме того, у Завадовского нашлись оппоненты в аппарате самого зоопарка. В частности, не сложились у него отношения с собственным заместителем П. А. Мантейфелем⁴⁹³. Фонд Завадовского в Архиве РАН хранит богатую переписку с разными инстанциями по поводу препятствий, чинимых МКХ научной работе. В поисках поддержки Завадовский обратился к влиятельному партийному функционеру, редактору

⁴⁹² При написании данной главы использованы материалы автора диссертации, изложенные в его статье: *Белозеров О. П.* Теория, ставшая практикой: М. М. Завадовский и разработка метода искусственного многоплодия сельскохозяйственных животных // Вопросы истории естествознания и техники. 2016. Т. 37. № 3. С. 433–478.

⁴⁹³ Петр Александрович Мантейфель (1882–1960) – зоолог-натуралист и охотовед. Работал в Московском зоопарке (где, в частности, внес большой вклад в организацию и работу Кружка юных биологов зоопарка (КЮБЗ), Московском пушно-меховом институте, Всесоюзном научно-исследовательском институте охотничьего промысла (ВНИО). Среди его научных достижений – решение проблемы размножения соболя в неволе.

«Известий» И. И. Скворцову-Степанову, при одобрении которого в этой газете появился фельетон в его защиту⁴⁹⁴. Тем не менее влияния Скворцова-Степанова оказалось недостаточно, чтобы предотвратить увольнение Завадовского две недели спустя. С 1 апреля 1927 г. директором зоопарка стал С. А. Новиков, который, по воспоминаниям Завадовского, представил следующий мотив смены руководства: «Зоопарк слишком вырос, чтобы во главе его можно было оставлять беспартийного человека»⁴⁹⁵. Завадовский сохранил за собой пост директора Лаборатории экспериментальной биологии и заведующего научным подотделом зоопарка, однако положение лаборатории еще более ухудшилось: она виделась новым руководством зоопарка инородным телом, не приносящим пользы.

К счастью, однако, «культурная революция», весьма, как мы видели, сильно ударившая по Завадовскому, имела для него и некоторые более приятные последствия. Одним из них стала мощная волна реорганизаций научных и образовательных учреждений СССР, сопровождавшаяся многочисленными экспериментами в этой области, часто неудачными, и возникновением новых научных организаций. В частности, в 25 июня 1929 г. вышло постановление СНК СССР об организации Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ). В своем изначальном виде она представляла собой ассоциацию научно-исследовательских институтов, то же постановление предписывало создать в рамках новой академии 11 институтов, одним из которых должен был стать Всесоюзный институт животноводства (ВИЖ), организуемый на базе отдела зоотехники Государственного института опытной агрономии. Такой институт был создан, его ядро изначально располагалось в Красногвардейске (тогдашнее название Гатчины) под Ленинградом, а отдельные подразделения также в самом Ленинграде, Петергофе и Москве; летом и осенью 1931 г. институт

⁴⁹⁴ Рыклин Г. Из области зоологической // Известия. 15 марта 1927 г. № 61 (2995). С. 5.

⁴⁹⁵ Завадовский М. М. Страницы жизни. М.: Изд-во МГУ, 1991. С. 159.

целиком переводится в Москву⁴⁹⁶. В течение 1930 г. Лаборатория экспериментальной биологии Московского зоопарка была преобразована в лабораторию физиологии развития ВИЖа, причем это преобразование было именно процессом, занявшим определенное время: сначала «в конце июня 1930 г., в виде маленькой ячейки на территории Лаборатории экспериментальной биологии» была организована лаборатория физиологии развития и обе эти лаборатории имели отдельное финансирование от материнских организаций – Московского областного коммунального хозяйства (МОКХ) и ВИЖа соответственно, а в конце октября того же года между МОКХ и ВИЖем было достигнуто окончательное соглашение о передаче Лаборатории экспериментальной биологии в состав последнего⁴⁹⁷. Инициатором изменения подчинения лаборатории был, судя по всему, сам Завадовский: именно после его доклада Президиум ВАСХНИЛ 15 мая 1930 г. обсуждал вопрос о передаче лаборатории⁴⁹⁸, причем Завадовский выступал уже как сотрудник академии – 30 января 1930 г. он был утвержден заместителем директора ВИЖа⁴⁹⁹. Любопытно отметить, что Завадовский, судя по всему, поднимал вопрос о передаче в ведение ВИЖа всего зоопарка – в соответствующем протоколе сохранилось постановление президиума, озаглавленное «О передаче зоопарка в ведение Института животноводства (доклад проф. Завадовского)» и гласившее: «...поручить Институту животноводства дополнительно проработать вопрос о

⁴⁹⁶ Отчет Всесоюзного института животноводства за 1931 г. // РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 2. Д. 95. Л. 6.

⁴⁹⁷ Объяснительная записка к бухгалтерскому отчету лаборатории физиологии развития Института животноводства ВАСХНИЛ за особый квартал X–XII–1930 года // РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 2. Д. 96. Л. 69.

⁴⁹⁸ Протокол № 29 заседания Президиума ВАСХНИЛ от 15 мая 1930 г. // РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 1. Д. 1. Л. 261 об.

⁴⁹⁹ Протокол № 20 заседания Президиума ВАСХНИЛ от 30 января 1930 г. // РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 1. Д. 1. Л. 125 об.

передаче всего зоопарка в ведение института»⁵⁰⁰. Физически лаборатория осталась на прежнем месте – в зоопарке, – но получила новые штаты и новое финансирование.

Большие перемены ожидали Завадовского и на другом месте работы – 1-м МГУ. В 1930 г. этот вуз был реорганизован, потеряв номер и став просто Московским государственным университетом. Среди прочего на базе биологического отделения физико-математического факультета был организован биологический факультет, а в его рамках – кафедра динамики развития, которую возглавил Завадовский. Эти две исследовательские площадки – лаборатория в ВИЖе и кафедра в МГУ – на почти двадцать лет стали институциональной базой для работ Завадовского и его учеников.

Перевод Лаборатории экспериментальной биологии в ВИЖ потребовали адаптации ее тематики к задачам этого учреждения. Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ) и ее научно-исследовательские институты создавались в годы первой пятилетки для осуществления плановых исследований в области сельского хозяйства. При этом в первые два года первой пятилетки основной акцент в этой области был сделан на развитии товарного зерноводства, а «проблема животноводства» (термин тех лет) оставалась на периферии внимания органов управления. Наиболее весомым признанием этого факта и одновременно попыткой переломить ситуацию стало совместное постановление ЦК ВКП(б) и СНК СССР «О развертывании социалистического животноводства» от 30 июля 1931 г., котором содержалось указание на то, что «1931 и 1932 годы должны быть годами такого же решительного перелома в области развертывания животноводства, какими были 1929 и 1930 годы в деле организации социалистического зернового хозяйства»⁵⁰¹. После выхода этого

⁵⁰⁰ Протокол № 29 заседания Президиума ВАСХНИЛ от 15 мая 1930 г. // РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 1. Д. 1. Л. 261 об.

⁵⁰¹ О развертывании социалистического животноводства // Социалистическое земледелие. 31 июля 1931 г. № 209 (771). С. 1.

постановления началась мини-кампания по претворению его указаний в жизнь: в «Социалистическом животноводстве» – органе Наркомзема СССР – даже появились такие рубрики, как «Обращение ЦК и СНК в действии», «Директивы ЦК и СНК воплощаются в жизнь», «Идущие в первых рядах по призыву ЦК и СНК»⁵⁰²; редакция журнала «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства» обещала «значительно усилить» раздел животноводства⁵⁰³. К ВИЖу как флагманскому институту в области животноводства (и лаборатории физиологии развития как его подразделению) эти планы имели самое непосредственное отношение.

Все перечисленное привело к тому, что начиная с 1930-х гг. Завадовский иначе расставляет акценты в динамике развития, подчеркивая ее прикладные, «инженерные» аспекты, способность управлять развитием живых организмов для достижения хозяйственных целей. Он отмечает, что «наша наука – динамика развития организма – имеет основной своей задачей причинное изучение развития организма. В ее четко сформулированных заданиях и научно разработанных методах, сведенных в систему, нуждается биотехния <...>

Ее задачи еще недостаточно осознаны биологами, воспитанными на старой проблематике и старых приемах исследования, но эта наука уже сформировалась, существует и будет существовать, и прежде всего потому, что в ней нуждаются наше производство, наше животноводство. Мы сможем поднять нашу зоотехнию на высшую ступень лишь в том случае, если достаточно глубоко проникнем в динамику развития организма, если мы постигнем причины развития и овладеем “рычагами” этого развития.

Наше организующееся на социалистических началах крупное животноводство дает социальных заказ биологии в таких объемах и глубине, которых не знало дореволюционное мелкопоместное животноводческое хозяйство. Новый фазис развития нашего хозяйства обеспечивает расцвет

⁵⁰² См. номера журнала за 1931 г. начиная с 18-го.

⁵⁰³ [От редакции] // Социалистическая реконструкция сельского хозяйства. 1931. № 8. С. 3.

нашего направления...»⁵⁰⁴. «Задача зоотехника должна сводиться не к простому подражанию природе, а к управлению живым организмом, как инженер управляет машиной»⁵⁰⁵.

Конкретизируя, чем динамика развития могла бы быть полезна биотехнии (зоотехнии), Завадовский пишет, что «для различных областей динамики развития организма я имею в виду остановиться на проблемах:

1. Искусственного осеменения как проблеме, разработанной с позиций динамики развития организма.
2. Регуляция полов в потомстве. Использование эндокринных факторов.
3. Искусственного пробуждения охоты у с.-х. животных.
4. Борьбы с импотенцией производителей.
5. Стимуляция лактации.
6. Использование стерильных продуктов распада тканей (лизатов).
7. Использование специфических элементов кормов (витаминов).
8. Использование физических факторов (напр. ультрафиолетов. света).
9. Использование химических факторов (напр. солей таллия в стимуляции продукции и съеме шерсти кроликов и овец).
10. Использование методов динамики развития организма в изучении паразитов и в разработке профилактических мероприятий»⁵⁰⁶.

Некоторые из этих тем разрабатывались еще в Лаборатории экспериментальной биологии либо лично Завадовским, либо его учениками и без особых проблем вошли в план лаборатории физиологии развития ВИЖа. Так, большее место в работе ЛЭБ занимали вопросы паразитологии. Этой проблемой Завадовский начал заниматься в связи с нуждами зоопарка:

⁵⁰⁴ Завадовский М. М. Биологию в зоотехнику и зоотехнику в биологию (речь профессора М. Завадовского на открытии Лаборатории динамики развития 1 МГУ в 1931 г.) // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 274.

⁵⁰⁵ Завадовский М. М. Управление механикой развития животных // Природа. 1934. № 1. С. 92–100.

⁵⁰⁶ Там же. С. 94.

гельминты были бичом многих содержащихся здесь видов, скученность способствовала возникновению эпизоотий, который наносили существенный урон поголовью животных. Например, в 1927–1928 гг. наблюдался массовый падеж копытных (косуль, благородных оленей, северных оленей, джейранов, козорогов и др.), виновником которого были трихостронгилиды. Всего пало 36 голов, в денежном выражении ущерб достиг 10 000 руб.⁵⁰⁷

Следует, однако, отметить, что, несмотря на насущность этой проблемы, включение паразитологической тематики в план работы ЛЭБ было шагом до определенной степени вынужденным – Завадовский полагал, что в идеале обслуживать нужды зоопарка следовало бы специальной зоотехнической лаборатории (в документах фигурировал термин «зоотехнический пост»), Лаборатория экспериментальной биологии же должна заниматься фундаментальными исследованиями. Однако поскольку зоотехническая лаборатория не была создана, а недоброжелатели Завадовского в зоопарке сделали обвинение его в нежелании откликнуться на нужды зоопарка одним из своих козырей, ему пришлось пойти на компромисс.

Все это, впрочем, не помешало коллективу лаборатории внести большой вклад в изучение биологии и эпизоотологии паразитических червей. Этому способствовало и то, что на протяжении многих лет Завадовский использовал яйца паразитических червей как экспериментальный объект в своих работах по физико-химической биологии. Как мы видели выше, данной тематике была посвящена еще его дипломная работа 1914 г. (опубликована в 1915 г.)⁵⁰⁸. В дальнейшем он изучал влияние на развитие яиц *Ascaris megalocephala*

⁵⁰⁷ Завадовский М. М. с участием Ивановой С., Воробьевой Е., Стрелковой О. Биология *Trichostrongylidae*, паразитирующих у копытных животных // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 43, 74.

⁵⁰⁸ Завадовский М. М. О липоидной полупроницаемой оболочке яйца *Ascaris megalocephala* // Ученые записки Московского городского народного университета имени А. Л. Шанявского. Труды биологической лаборатории. 1915. Т. 1. Вып. 1. С. 5–122.

различных агентов — низких температур⁵⁰⁹, цианистого калия⁵¹⁰, осмотического давления⁵¹¹.

Завадовским и его сотрудниками были проанализированы строение яиц, жизненные циклы и патологические эффекты представителей таких семейств, как аскариды, оксиуриды⁵¹², трихостронгилиды⁵¹³, аноплоцефалиды⁵¹⁴,

⁵⁰⁹ Завадовский М. М. Внешние факторы развития яиц *Ascaris megalocephala* 1. Влияние низких температур на развитие яиц. 2. Роль осмотического давления в съеживании яйца при отделении оболочек оплодотворения // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 217–237.

⁵¹⁰ Завадовский М. М. К механизму действия цианистого калия на живую клетку (яйцо *Ascaris megalocephala*) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 182–198; Резниченко М. С. О многофазном действии цианистого калия на окислительные процессы клетки // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 219–243.

⁵¹¹ Завадовский. Внешние факторы развития яиц *Ascaris megalocephala* 1. Влияние низких температур на развитие яиц. 2. Роль осмотического давления в съеживании яйца...; Завадовский М. М. Осмотическое давление и развитие яиц *Ascaris megalocephala* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 153–158.

⁵¹² Шалимов Л. Г. К биологии *Oxyuris equi* // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 181–196.

⁵¹³ Завадовский с участием Ивановой, Воробьевой, Стрелковой. Биология *Trichostrongylidae*, паразитирующих у копытных животных... С. 43–83; Завадовский М. М. Яйца *Nematodirus spatiger* и свойства их скорлупы // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 251–254; Завадовский М. М., Звягинцев С. Н. Сезонные изменения в количестве яиц *Nematodirus helvetianus*, покидающих кишечник животного // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 133–140; Звягинцев С. Н. К истории развития *Nematodirus helvetianus* May // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 186–202; Звягинцев С. Н. Исследования по биологии яиц и распространению личинок *Trichostrongylidae* в условиях овцеводческого хозяйства (материалы к выработке санитарно-профилактических мероприятий по борьбе с трихостронгилидозом) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 341–354; Малевич И. И. О заражении ягнят глистами (предварительное сообщение) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 355–360.

⁵¹⁴ Малевич И. И. К вопросу о цикле развития аноплоцефалид // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 194–206.

анкилостомиды⁵¹⁵, трихинеллиды⁵¹⁶ и методы борьбы с ними. Одним из главных вопросов, который при этом занимал Завадовского, было изучение возможности аутоинвазии гельминтов (развития яйца, вышедшего из паразитического червя, рядом с материнским организмом, без выхода в окружающую среду). Ответ на этот вопрос определял стратегию борьбы с инвазионными заболеваниями: «Если аутоинвазия возможна, то можно ожидать, что скоро или рано кишечник будет заполнен потомством какой-либо одной пары, случайно попавшей в кишечник. Искать спасение уже инвазированного животного в этом случае следует на путях борьбы с этим паразитом в пределах организма его хозяина. Должно быть мобилизовано внимание на терапевтических приемах борьбы. Спасение – в терапии.

Другое дело, если аутоинвазия невозможна. В последнем случае увеличение количества червей в кишечнике можно себе представить как результат повторного заражения, повторного попадания новых паразитов извне. В этих условиях нарастание болезни должно идти медленнее и, что существенно, меры по борьбе с вредителем могут быть несколько иначе ориентированы. Здесь огромный удельный вес приобретают мероприятия профилактического характера, мероприятия, направленные к предупреждению попадания паразита в организм»⁵¹⁷.

В научной литературе того времени выражались различные мнения о возможности аутоинвазии у гельминтов: некоторые исследователи ее допускали, другие же утверждали, что это определенно невозможно, поскольку яйца нуждаются в «дозревании» во внешней среде. Опираясь на свои более ранние исследования по изучению биологии яиц *Ascaris megalocephala* и

⁵¹⁵ Малевич И. И. Биология личинок сем. *Ancylostomidae*. 1. Свободно живущие стадии // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 218–262.

⁵¹⁶ Геллер М. Развивается ли *Trichinella spiralis* в просвете кишечника // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 167–185.

⁵¹⁷ Завадовский М. М. На борьбу с паразитами с.-х. животных // Проблемы животноводства. 1932. № 9-10. С. 91–92.

физико-химических свойств их оболочек, которые показали, что для развития яйца необходим кислород, Завадовский сначала предположил, что у аскарид аутоинвазия невозможна из-за того, что их яйца не могут развиваться в кишечнике до нужной для аутоинвазии стадии вследствие отсутствия кислорода⁵¹⁸. Для более тщательной проверки этого утверждения он попытался установить, не могут ли яйца аскариды получать кислород от тканей хозяина. Поставленные для этого эксперименты заключались в кормлении животных (морских свинок и крыс) яйцами *Ascaris megaloccephala* и *Ascaris suilla*, находящимися на стадии готовности к дроблению, и введению яиц в различные части тела животных (под кожу, в мышцы, в легкие, в полость плевры). В результате было установлено, что развития яиц при их скармливании животным не происходит, в тканях же яйца развивались, но более медленными темпами по сравнению с нормой. Другим доводом против аутоинвазии стала обнаруженная в эксперименте невозможность дробления оплодотворенных яиц многих гельминтов при нормальной температуре тела хозяина⁵¹⁹. Все это позволило Завадовскому говорить о невозможности аутоинвазии при аскаридозах как об установленном факте.

Подобные же работы были проведены и на острицах (*Enterobius vermicularis*, ранее *Oxyuris vermicularis*) и различных видах трихостронгилид (*Trichostrongylus instabilis*, *Ostertagia mentulata*, *Cooperia pectinate*, *Trichostrongylus probolurus*, *Trichostrongylus extenuatus*). У яйца острицы удалось выделить четыре оболочки (три наружные (А, В, С) и одну внутреннюю (D), в целом гомологичные яйцу аскариды, определить температурный оптимум для развития яйца (36 °C) и установить, что для его развития на более поздних стадиях определенно необходим кислород, а на

⁵¹⁸ Завадовский М. М., Орлов А. П. Возможна ли аутоинвазия при аскаридозе? // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 99–118.

⁵¹⁹ Завадовский М. М., Сидоров К. М. Зависимость развития яиц *Ascaris megaloccephala*, *Ascaris suilla* и *Toxascaris limbata* от температуры // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 159–182.

ранних – с большой вероятностью необходим⁵²⁰. У трихостронгилид удалось установить наличие как минимум трех, но, возможно, четырех оболочек (А, В, С–D)⁵²¹, температурные границы роста (4–39 °С, оптимум – около 32 °С) и также необходимость кислорода для развития яиц⁵²². Все это привело Завадовского к выводу, что аутоинвазия в случае остриц и трихостронгилид также невозможна.

Кроме того, Завадовский изучал устойчивость личинок паразитических червей к действию различных физических и химических агентов и возможные пути их распространения. Так, он выяснил, что личинки трихостронгилид возрастом один-два дня очень чувствительны и к высыханию, и к химическим агентам, но с увеличением возраста их устойчивость быстро растет⁵²³. Также

⁵²⁰ Завадовский М. М., Шалимов Л. Г. Возможна ли аутоинвазия при оксиуриазисе? // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 9–42; Завадовский М. М. Еще к вопросу о возможности аутоинвазии при оксиуриазисе // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 213–219.

⁵²¹ На примере крупных яиц *Nematodirus spatiger* Завадовский позднее показал, что оболочек действительно четыре: Завадовский М. М. Яйца *Nematodirus spatiger* и свойства их скорлупы // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 251–254.

⁵²² Завадовский с участием Ивановой, Воробьевой, Стрелковой. Биология *Trichostrongylidae*, паразитирующих у копытных животных...; Завадовский М. М., Захарова М. Искусственное заражение морских свинок *Trichostrongylus extenuatus* и *Tr. instabilis* // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 303–305.

⁵²³ Завадовский М. М. с участием Воробьевой Е. И. и Петровой М. И. Устойчивость личинок *Trichostrongylidae* (*Trichostrongylus instabilis* Rail., *Tr. probolurus* Rail. и *Ostertagia mentulata* Rail.) против высыхания и химических реагентов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 235–249; Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Действие низких и высоких температур на сухих и влажных личинок и на яйца трихостронгилид // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 149–168; Завадовский М. М. Устойчивость яиц разного возраста группы круглых червей при высыхании (созревание внутренней оболочки яиц круглых червей) // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 311–315; Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Устойчивость личинок *Strongylus equinus* к высушиванию и замораживанию // Труды по динамике развития. 1933.

он и его ученики задались вопросом, возможно ли распространение гельминтов птицами, которые часто роются в зараженных фекалиях животных, и возможно ли заражение ими через траву. Первое он посчитал возможным, но маловероятным, поскольку при прохождении через пищеварительный тракт птицы способность яиц к развитию резко снижается, а подавляющее большинство личинок гибнет ⁵²⁴, а второе, как показал, И. И. Малевич, также вероятно, поскольку ему удалось наблюдать в лабораторных условиях массовое движение личинок трихостронгилид вверх по траве, где их могли съесть травоядные животные ⁵²⁵. Эта информация представляла несомненный интерес для организации борьбы с гельминтами.

Результаты работы лаборатории физиологии развития ВИЖа в области паразитологии были обобщены Завадовским в ряде работ ⁵²⁶, где они были охарактеризованы как пример «правильного использования науки в интересах социалистического строительства» ⁵²⁷. Исходя из собранных данных, он сделал вывод, что «мы без всяких колебаний должны привлечь внимание врача и зоотехника прежде всего к мероприятиям профилактического характера» ⁵²⁸, поскольку химические и физические методы борьбы с, например, аскаридами большей частью неэффективны: дезинфицирующие вещества на яйца не действуют, низкие температуры вызывают лишь остановку развития яйца, но не

Т. 7. С. 141–157; Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Освобождается ли почва после зимних морозов от личинок *Trichostrongylidae* // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 203–207.

⁵²⁴ Завадовский М. М., Петрова М. И. Способствуют ли птицы (голуби, воробьи и куры) распространению трихостронгилид // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 169–179.

⁵²⁵ Малевич И. И. К вопросу о заражении копытных личинками *Trichostrongylidae* через траву // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 293–301.

⁵²⁶ Завадовский. На борьбу с паразитами с.-х. животных... С. 91–96; Завадовский М. М. Исследования по физиологии развития круглых паразитических червей и их роль для животноводства // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 208–217.

⁵²⁷ Завадовский. На борьбу с паразитами с.-х. животных... С. 96.

⁵²⁸ Там же.

его гибель; положительный эффект можно получить лишь при использовании повышенных температур (обработка горячим воздухом, паром, водой) и при определенных условиях ультрафиолета ⁵²⁹.

Из профилактических же методов Завадовский в первую очередь привлекает внимание к смене пастбищ при выпасе животных. При этом частота данной процедуры зависит от климатических условий местности: реже в северных областях, чаще – в южных. Повторный выпас на использованных участках разрешается не ранее чем через год, следующий за выпасным. Также вводятся определенные ограничения на употребление сена с использованных выпасных участков ⁵³⁰.

В мае – июне 1932 г. под руководством Завадовского работала особая комиссия, которая составила инструкцию по борьбе с аскаридозом у свиней ⁵³¹. В последующие несколько лет, однако, «паразитологический мотив» в научной работе Завадовского стремительно сходит на нет. В 1933 г. он выполняет последние, судя по всему, экспериментальные исследования в области паразитологии, посвященные изучению влияния ультрафиолета на яйца гельминтов, а в 1934–1935 гг. вышли его последние работы по этой тематике ⁵³².

⁵²⁹ Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Ультрафиолетовый свет кварцевой лампы в деле борьбы с аскаридозом. Предварительное сообщение // Проблемы животноводства. 1934. № 3. С. 132–135; Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Ультрафиолетовый свет кварцевой лампы как профилактический фактор в деле борьбы с аскаридозом: предварительное сообщение // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 331–340.

⁵³⁰ Завадовский. На борьбу с паразитами с.-х. животных... С. 91–91; Завадовский М. М. К вопросу о смене пастбищ в овцеводстве // Проблемы животноводства. 1935. № 4–5. С. 26–30; Проект инструкции по борьбе с аскаридозом свиней. Разработана по поручению Академии с.-х. наук им. Ленина комиссией под руководством проф. М. М. Завадовского (май – июнь 1932 г.) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 383–389.

⁵³¹ Проект инструкции по борьбе с аскаридозом свиней...

⁵³² Подробнее о работах Завадовского в области паразитологии см.: Ошмарин А. П. Гельминтологические исследования М. М. Завадовского // Паразитология. 1980. Т. 14. № 3.

Другие темы из намеченных Завадовским разрабатывались уже в 1930-х гг. в лаборатории физиологии развития ВИЖа и на кафедре динамики развития организма в МГУ. Так, изучением витаминов и их влияния на половую систему животных занимался Б. А. Кудряшов⁵³³, лизатов – Г. Ф. Овсянников и С. Д. Юдинцев⁵³⁴, биологических эффектов ультрафиолетовых лучей – сам Завадовский и ряд его сотрудников⁵³⁵.

С. 282–287; Белозеров О. П. Вклад М. М. Завадовского в развитие паразитологии // Актуальные проблемы современной науки. 2019. № 2 (105). С. 20–25.

⁵³³ См.: Кудряшов Б. А. Витамин Е и вторично-половые признаки самца // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 29–64; Кудряшов Б. А., Иванова С. А. Продукция мужского полового гормона при естественном крипторхизме у белых крыс (*Mus norvegicus albinus*) // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 55–64; Кудряшов Б. А. О стерилизующем действии продуктов распада жиров // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 5–16; Кудряшов Б. А. Влияние авитаминозов А и Е на продукцию полового гормона самца // Труды по динамике развития. 1939. Т. 11. С. 257–278.

⁵³⁴ Овсянников Г. Ф. Можно ли при помощи лизатов передней доли гипофиза и яичников вызвать экспериментальную течку и овуляцию у лабораторных животных? // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 127–135; Юдинцев С. Д. К проблеме специфичности действия гистоллизатов // Ученые записки Московского государственного университета. 1939. Вып. 20. С. 328–371.

⁵³⁵ Лепский С. С., Овсянников Г. Ф., Кизильштейн М. С., Крашенинникова А. И., Залесский С. П. Влияние кормления коров дрожжами, облученными ультрафиолетовым светом, на удой и качество молока // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 17–28; Самохвалова Г. В., Иванова С. А. Влияние ультрафиолетового света на животных в период беременности и лактации // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 29–38; Завадовский, Воробьева. Ультрафиолетовый свет кварцевой лампы в деле борьбы с аскаридозом...; Завадовский М., Лепский С., Крашенинников А., Самохвалова Г., Балезин П. Облученные ультрафиолетовым светом дрожжи как источник витамина Д в птицеводном хозяйстве // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 269–301; Дмитриева Е. В. Влияние витамина Д на продуктивность взрослых кур. Сравнительная эффективность действия облученных дрожжей и рыбьего жира на яйценоскость и инкубационные качества яйца (предварительное сообщение) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 303–310; Свешникова Н. П. Валентность облученных дрожжей и изменение их антирахитической активности при

Использованием химических факторов для съема шерсти у животных в лаборатории Завадовского не занимались, но подобные работы проводил его брат Борис Завадовский ⁵³⁶.

Но наиболее важное место в работе Завадовского начиная с 1930-х гг. занимали те аспекты динамики развития, которые были связаны с изучением гормональных факторов индивидуального развития. Свое видение того, чем данные подходы могли быть полезны животноводству, Завадовский изложил, например, в статье с говорящим названием «Эндокринология и мясное животноводство» ⁵³⁷, и в основу которой лег доклад, прочитанный осенью 1930 г. на конференции по мясному животноводству в Москве. Его список потенциальных исследовательских тем включал:

– поиск ответа на вопрос, в каком возрасте следует осуществлять кастрацию сельскохозяйственных животных, – как отмечал Завадовский, несмотря на многовековую историю этого зоотехнического приема, мнения по этому поводу расходятся;

– разработку методов повышения продуктивности животных-производителей, – например, оптимизацию приемов искусственного осеменения; адаптацию к нуждам животноводства популярных во второй половине 1920-х гг. методов «омоложения» путем пересадки части или целого семенника (в первую очередь тут имеются в виду получившие широкую

хранении (предварительное сообщение) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 311–318; *Лепский С. С.* Сравнительная активность дрожжей, облученных кварцевой лампой Баха и прожектором при выращивании цыплят // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 319–327; *Завадовский, Воробьева.* Ультрафиолетовый свет кварцевой лампы как профилактический фактор...

⁵³⁶ *Завадовский Б., Либерфарб А.* О влиянии таллия на линьку птиц // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 71–75; *Распопова Н. А.* Применение гипертиреоидной линьки для повторного сбора пера и пуха у гусей // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 76–81.

⁵³⁷ *Завадовский М. М.* Эндокринология и мясное животноводство // Социалистическая реконструкция сельского хозяйства. 1931. № 2. С. 66–74.

известность работы С. Воронова⁵³⁸); усиление сперматогенеза животных-производителей с помощью препаратов половых желез и гипофиза и в этой связи разработку методов очистки препаратов половых желез;

– изучение влияния на производительность сельскохозяйственных животных витаминов, в первую очередь А и Е;

– изучение гормона роста гипофиза и возможности его применения для получения животных большего, чем в норме, размера.

Чуть позже в плане работ Завадовского появляется тема, ставшая для него главной до конца жизни и принесшая ему, пожалуй, наибольшую известность, – разработка метода искусственного многоплодия сельскохозяйственных животных. Сама идея, судя по всему, не принадлежала М. М. Завадовскому. Она была артикулирована на расширенной коллегии Наркомзема СССР, которая состоялась в конце 28–30 сентября 1931 г. и стала важным событием для сельскохозяйственной науки тех лет. Этот, по выражению газетной передовицы, «оперативный штаб социалистической реконструкции животноводства»⁵³⁹ был собран с целью оценки потенциала отечественной животноводческой науки перед намечавшимся вышеупомянутым постановлением ЦК ВКП(б) и СНК СССР рывком в области животноводства. На этой коллегии Завадовский выступил с докладом, в котором повторил основные положения своей статьи «Эндокринология и мясное животноводство» и в котором ничего не говорилось о работах по многоплодию; в то же время в итоговом постановлении коллегии появился пункт 2, содержащий предложение «Институту животноводства при

⁵³⁸ Подробнее о работах С. Воронова и отношении к ним Завадовского см.: Белозеров О. П. Мечта, ставшая явью? М. М. Завадовский об эндокринологических методах омоложения 1920–1930-х гг. // Экспериментальная биология: страницы истории / Отв. ред. Е. Б. Музрукова, ред.-сост. Р. А. Фандо. М.: МАКС Пресс, 2013. С. 101–119.

⁵³⁹ Выше продуктивность социалистического животноводства. Только в условиях социалистического хозяйства наука и техника обеспечивают невиданный рост животноводства (на расширенном заседании НКЗ СССР) // Социалистическое земледелие. 30 сентября 1931 г. № 270 (832). С. 1.

развертывании научно-исследовательской работы в области эндокринологии обеспечить разработку до стадии, пригодной для передачи в производственную эксплуатацию следующих проблем <...>

в) применение эндокринных факторов в целях повышения продуктивности животных, борьбы с яловостью и *многоплодности* (курсив мой. – О. Б.) (каракульские овцы) с окончанием этих работ в течение 1932/33 г.»⁵⁴⁰ Кто же был инициатором работ по многоплодию?

Наиболее правдоподобный ответ на этот вопрос, – Борис Завадовский, младший брат Михаила Завадовского, имевший очень сходные со старшим братом научные интересы⁵⁴¹. Наряду с Михаилом, Борис Завадовский был докладчиком от ВИЖа по вопросам использования эндокринологии, и именно он высказал убежденность, что «в животноводстве <...> перед нами встает <...> основная задача – повышение многоплодности домашнего

⁵⁴⁰ Постановление Коллегии Народного комиссариата земледелия Союза ССР от 28/IX-1931 г. (прот. № 46) // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства Академии сел.-хоз. наук им. В. И. Ленина. 1931. № 3–4. С. 83.

⁵⁴¹ Борис Михайлович Завадовский (1895–1951) – советский биолог, специализировавшийся главным образом в области эндокринологии, популяризатор науки и музеевед; доктор биологических и сельскохозяйственных наук, академик ВАСХНИЛ (1935). Выпускник Московского университета, занимавшийся исследовательской работой во многих учреждениях: Московском городском народном университете им. А. Л. Шанявского, Коммунистическом университете им. Я. М. Свердлова, 1-м МГУ, Биологическом институте им. К. А. Тимирязева, Всесоюзном институте животноводства, Московском городском педагогическом институте им. В. П. Потемника; основатель и директор Биологического музея им. К. А. Тимирязева. Активно участвовал в идеологических дискуссиях в области биологии в 1920–1940-е гг., в том числе в августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. Подробнее о Б. М. Завадовском и библиографию его работ см.: *Касаткин М. В.* Борис Михайлович Завадовский – основатель и первый директор Биологического музея им. К. А. Тимирязева // Сборник научных трудов Государственного Биологического музея им. К. А. Тимирязева / Ред. Е. А. Чусова. М.: ЗАО «Книга», 2005. С. 8–71; *Касаткин М. В.* Академик Борис Михайлович Завадовский. Вехи жизни и творчества // Вопросы истории естествознания и техники. 2006. № 4. С. 144–154.

животного (разрядка Б. М. Завадовского. – О. Б.). Мы хотим найти в эндокринологии такие факторы, которые максимально способствовали бы развитию многоплодности»⁵⁴².

Сам Б. М. Завадовский, похоже, также считал себя инициатором работ по многоплодию: в введении к своему обобщающему труду по этой тематике он отмечал, что «в августе 1931 г. в статье, опубликованной в газете “Известия” ВЦИК, нами впервые были обоснованы перспективы широкого использования новейших достижений эндокринологии для нужд социалистического животноводства. За истекшие с того времени годы многие из этих перспектив оправдали себя; в особенности это касается актуальных проблем управления процессами размножения и борьбы с яловостью сельскохозяйственных животных.

Ряд методов, как то: раннего распознавания жеребости у лошадей, стимуляция размножения свиней, уплотненных окотов и многоплодия у овец, проланизация лошадей – уже получили апробацию хозяйственных организаций и в тех или иных масштабах используются в производстве совхозов и колхозов»⁵⁴³.

⁵⁴² Завадовский Б. М. Использование эндокринологии в интересах социалистического животноводства // Проблемы животноводства. 1932. № 1. С. 37. В библиографии работ Б. М. Завадовского, подготовленной М. В. Касаткиным (см.: Касаткин. Борис Михайлович Завадовский – основатель и первый директор... С. 56) эта работа помечена как «Доклад на коллегии Наркомзема СССР 28.09.1931 г. и на Всеукраинском съезде по животноводству в октябре 1931 г.)», хотя в самой статье подобных указаний нет. Тем не менее то, что Борис Завадовский выступал на коллегии с предложением заняться вопросами многоплодия, несомненно; это подтверждают и другие источники, например, газетный репортаж о коллегии: «...перед нами стоят проблема многоплодия и, как ближайшая практическая задача, разрешение проблемы двойных окотов у каракулевых овец» (Статья инженерами животного организма // Социалистическое земледелие. 1 октября 1931 г. № 271 (833). С. 3).

⁵⁴³ Завадовский Б. М. Управление процессами размножения животных. М.: Сельхозгиз, 1945. С. 3.

Выступления братьев Завадовских, судя по всему, произвели большое впечатление на руководство Наркомзема, так что в своем постановлении оно предложило ВИЖу расширить уже существующую лабораторию физиологии развития (руководителем которой был М. М. Завадовский), организовать еще одну эндокринологическую лабораторию (она была создана путем подчинения ВИЖу возглавляемого Б. М. Завадовским Института нервно-гуморальной физиологии Наркомпроса, незадолго до того возникшего из Лаборатории экспериментальной биологии Наркомпроса) и возложить на них решение таких задач (кроме упомянутых), как разработка методов ранней диагностики беременности сельскохозяйственных животных, определение оптимального срока их кастрации, разработку метода омоложения племенных производителей. Для решения этих задач предписывалось выделить тысячи голов скота и ряд совхозов. Также планировался ряд вспомогательных мер: организация производства эндокринных препаратов, введения основ эндокринологии в учебный план животноводческих и ветеринарных вузов и техникумов, а также зоологических отделений университетов, командирование специалистов за рубеж, издание специальной литературы ⁵⁴⁴.

4.2. Состояние репродуктивной эндокринологии к началу 1930-х гг.

К тому моменту, когда братья Завадовские решили заняться проблемой многоплодия, репродуктивная эндокринология уже значительно продвинулась вперед по сравнению с периодом до 1910-х гг., рассмотренным в главе 2.2, и могла предложить исследователям достаточно богатый инструментарий для работы. Так, прояснение вопроса о локализации эндокринной функции в семенниках позволило предложить новые методы решения медицинских и зоотехнических задач либо путем манипуляций с этой железой, либо с использованием ее потенциала. Наиболее известными из них стали методы

⁵⁴⁴ Постановление коллегии Народного комиссариата земледелия Союза СССР от 28/IX-1931 г. (прот. № 46)... С. 83–85.

омоложения мужского организма, предложенные Э. Штейнахом и С. Вороновым. Штейнах в результате своих исследований пришел к мысли о том, что, возможно, путем регулирования уровня половых гормонов у стареющего животного можно сформировать половые признаки молодого организма. Для достижения этой цели он предложил использовать вазолигатуру – перевязку семявыносящего протока. По его логике, если из семенника не будет оттока спермы, то его работающая вхолостую экскреторная часть редуцируется, стимулируя при этом инкреторную (клетки Лейдига). Проведенные Штейнахом работы в этой области (в том числе на людях) подтвердили, как он полагал, его правоту.

Воронов же для омоложения человека и животных, а также для увеличения продуктивности последних (например, шерстяной) предложил использовать пересадку фрагментов семенников и сам осуществил множество подобных операций ⁵⁴⁵.

В 1920-х гг. были достигнуты первые успехи в выделении и очистке активных агентов половых желез – половых гормонов. В 1923–1924 гг. Э. Аллен и Э. Дойзи опубликовали данные о том, что инъекция жидкости фолликулов яичников способна вызывать эструс (течку) как у половозрелых, так и неполовозрелых самок крыс. Эти данные, таким образом, вступали в кажущееся противоречие гипотезой о желтом теле как источнике секреции яичников, выдвинутой Борном и поддержанной данными Френкеля и Магнуса (см. главу 2.2). В 1926 г. З. Лёве и Ф. Ланге установили, что эстрогенный гормон присутствует в человеческой моче. Следом З. Ашгейм обнаружил, что его гораздо больше в моче беременных женщин. Обнаружение такого богатого

⁵⁴⁵ См.: *Medvei V. C. A History of Endocrinology*. Lancaster; Boston; The Hague: MTP Press Ltd., 1982. P. 404; *Sengoopta Ch. The Most Secret Quintessence of Life. Sex, Glands, and Hormones, 1850–1950*. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2006. P. 82–110; *Real, J. Voronoff*. Paris: Stock, 2001. 288 p.; *Hamilton, D. The Monkey Gland Affair*. London: Chatto & Windus, 1986. 155 p.; *Белозеров. Мечта, ставшая явью?...; Белозеров О. П. Серж Воронов: врач, лечивший старость // Биология в школе. 2013. № 8. С. 22–27.*

источника эстрогенного полового гормона позволило в 1929–1930 гг. выделить его в кристаллическом виде, что сделали команды ученых под руководством Дойзи в США, А. Бутенандта в Германии и Э. Лакера в Нидерландах. В качестве названий гормона использовались эстрин, фолликулин, эстрон, теэлин, менформон, теликинин, прегинон. При дальнейших исследованиях было установлено, что существует не один женский гормон-эстроген, а несколько: к эстрону (именно это название из приведенного списка стало общепринятым) добавились эстриол и эстрадиол ⁵⁴⁶.

Вскоре получила подтверждение и лютеиновая теория секреции яичника: желтое тело также оказалось источником гормона, только отличного от гормона фолликулов. К концу 1928 г. Дж. В. Корнер и В. Аллен получили точное доказательство того, что гормон желтого тела существует, а к 1934 г. несколько групп ученых выделили его в кристаллическом виде. В том же году А. Бутенандт и К. Слотта установили химическую структуру нового гормона, который получил название прогестерон ⁵⁴⁷.

Параллельно с изучением женских происходило изучение и мужских половых гормонов. К началу 1930-х гг. появился надежный тест на эффективность подобных препаратов: препарат признавался эффективным, если он вызывал у кастрированного петуха рост гребня и бородки и, более того, положительный эффект пропадал при отмене препарата. Появились и первые экстракты, прошедшие этот тест. Однако содержание вероятного полового гормона в них было очень низким, что затрудняло его изучение. Вскоре, однако, было отмечено, что потенциальный мужской половой гормон содержится в крови и, таким образом, вполне вероятно, что и в моче. Экстракты, полученные из последней, также продемонстрировали физиологический эффект, и в 1931 г. Бутенандт выделил из мочи вещество,

⁵⁴⁶ Подробнее об этом см.: *Corner, G. W. The Early History of the Oestrogenic Hormones // Journal of Endocrinology. 1965. Vol. 31. No. 2. P. iii–xvii; Medvei. A History of Endocrinology... P. 396–401; Sengoopta. The Most Secret Quintessence of Life... P. 154–158.*

⁵⁴⁷ См.: *Medvei. A History of Endocrinology... P. 401–403.*

названное им андростероном. К 1934 г. Л. Ружичка сумел синтезировать это вещество. В 1935 г. группа исследователей под руководством Лакера получила в чистом кристаллическом виде еще один мужской половой гормон, который был назван тестостероном. В том же году две группы исследователей, возглавляемых Бутенандтом и Ружичкой, синтезировали тестостерон, эта работа принесла им Нобелевскую премию 1939 г.⁵⁴⁸

Хотя по понятным причинам изначально половые железы рассматривались как наиболее очевидный источник влияний, вызывающих формирование вторичных половых признаков, на протяжении первых трех десятилетий XX в. накапливались данные о том, что важную роль в функционировании половой сферы играет другая эндокринная железа – гипофиз, и во второй половине 1920-х гг. в ее изучении происходит настоящий прорыв. Анатомически этот орган состоит из трех частей – передней доли (аденогипофиз), промежуточной части и задней доли (нейрогипофиз). Функция гипофиза начала проясняться с конца XIX в., когда П. Мари была отмечена возможная его связь с таким заболеванием, как акромегалия. Применение таких стандартных при исследовании эндокринных желез методов, как полная и частичная экстирпация (удаление) и трансплантация гипофиза и введение препаратов и вытяжек из него, позволило установить влияние гипофиза на рост организма и ряд физиологических параметров (объем выделяемой почками воды, кровяное давление, тонус кровеносных сосудов и некоторых других органов), а также на лактацию. Одновременно была отмечена и связь между гипофизом и развитием половых органов и половых признаков. Еще в 1898 г. Л. Комт отметил увеличение размера гипофиза у беременных женщин. Впоследствии неоднократно отмечалось, что недоразвитие передней доли гипофиза ведет и к недоразвитию половых желез (Б. Ашнер, Х. Кушинг). С другой стороны, Ф. Смит и Э. Энглу, а потом Б. Цондеку и З. Ашгейму удалось добиться преждевременной половой зрелости у мышей путем пересадки передней доли гипофиза. Все это говорило о существовании гонадотропного гормона передней

⁵⁴⁸ См.: Ibid. P. 403–406; *Sengoopta. The Most Secret Quintessence of Life...* P. 174–177.

доли гипофиза, для обозначения которого Цондек и Ашгейм предложили термин «пролан». В дальнейшем они обнаружили, что моча беременных женщин содержит гонадотропный гормон, который они отождествили с проланом⁵⁴⁹. Более того, они предположили существование двух разновидностей пролана – пролана А и пролана Б, первый обладает фолликулостимулирующим действием, второй – лютеинизирующим. Дальнейшие исследования показали их правоту, и в настоящее время эти разновидности пролана носят названия фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов⁵⁵⁰.

4.3. Разработка метода экспериментального многоплодия

Получив благословение Наркомзема СССР, М. М. Завадовский организует специальную бригаду из шести научных сотрудников лаборатории физиологии развития и двух техников⁵⁵¹, которая занялась разработкой интересовавших его вопросов. Работа бригады продолжалась два года (1932–1933) и проходила в Москве, Аскании-Нова, Крыму, на Северном Кавказе и на Средней Волге. Среди первых задач бригады было установление возможности экспериментального возбуждения у млекопитающих (эксперименты проводились на овцах, коровах, кроликах, морских свинках, крысах и мышах) овуляции, течки и «охоты» – готовности самки принять самца – с помощью

⁵⁴⁹ Позднее было установлено, что основным источником гонадотропных гормонов в моче беременных женщин является плацента (хорионический гонадотропин).

⁵⁵⁰ См.: *Medvei. A History of Endocrinology...* P. 303–314, 406–411; *Sengoopta. The Most Secret Quintessence of Life...* P. 126–132.

⁵⁵¹ В состав бригады вошли научные сотрудники П. А. Вундер, И. А. Эскин, А. Л. Падучева, Г. Ф. Овсянникова, Ц. Б. Рубинштейн, С. Маргвелашвили и два техника – Е. Н. Ширяева и Н. В. Корелина. Однако Рубинштейн и Маргвелашвили бригаду вскоре покинули, и в ней, кроме самого Завадовского, остались шесть человек (см.: *Завадовский М. М. Искусственное возбуждение «овуляции», «течки» и «охоты» у с.-х. животных // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 12).*

доступных в то время гормональных препаратов, влияющих на половые функции (пролана⁵⁵², фолликулина, гиппогравидана⁵⁵³), а также мочи беременных женщин, лизатов⁵⁵⁴ и фенола. Как отмечал Завадовский, управление этими функциями организма могло бы иметь большое хозяйственное значение, например, для увеличения эффективности искусственного осеменения (путем увеличения числа самок, готовых к этой процедуре), рационализации некоторых животноводческих хозяйств (в частности, в каракулеводческих хозяйствах, где ягненок вскоре после рождения забивается на смушек, имеет смысл организовать два окота в год вместо одного в норме), борьбы с яловостью (бесплодием сельскохозяйственных животных). Кроме того, планировалось провести оценку возможности достижения с

⁵⁵² Как мы видели выше, Цондек и Ашгейм называли проланом гонадотропные гормоны гипофиза, т. е. химически чистые вещества с определенной (пусть и неизвестной) структурой и свойствами. В то же время проланом часто называли гормональный гонадотропный препарат, получаемый из мочи, т. е. смесь различных веществ, одним из которых предположительно был гонадотропный гормон гипофиза (как опять же упоминалось, основным источником гонадотропных гормонов в моче беременных женщин является плацента). Это двойственное понимание термина следует иметь в виду. См., например: *Латинер М. Н.* Получение фолликулина и пролана из мочи беременных женщин // Проблемы животноводства. 1932. № 5–6. С. 67–70.

⁵⁵³ Вероятно, имеется в виду гравидан – препарат из мочи беременных женщин, разработанный А. А. Замковым, или какой-то аналогичный препарат. Подробнее см.: *Замков А. А.* Гравидан в медицине // Сборник работ по уро-гравиданотерапии. М.; Л.: Биомедгиз, 1937. Вып. 1. С. 3–19; Уротерапия // Большая медицинская энциклопедия / Гл. ред. Н. А. Семашко. М.: ОГИЗ РСФСР, 1936. Т. 33. Кол. 426–429.

⁵⁵⁴ Лизаты – препараты, получаемые при искусственном расщеплении тканей различных органов, которым приписывалось терапевтическое действие. Пионером лизатотерапии в СССР был М. П. Тушнов. Подробнее см.: *Тушнов М. П.* Лизатотерапия, ее теоретическое обоснование и практическое применение // Проблемы теоретической и практической медицины. Сб. 1 / Отв. ред. Я. Л. Гроссман. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. С. 146–182.

помощью указанных средств многоплодия сельскохозяйственных животных – эту задачу Завадовский считал одной из приоритетных.

В наиболее полном виде результаты работы бригады были опубликованы в 1935 г. в девятом томе «Трудов по динамике развития» – основного на тот момент печатного органа группы Завадовского. Легче всего, как оказалось, поддается манипуляции процесс овуляции – искусственным путем ее удалось добиться у овец с помощью пролана, фолликулина, препаратов гипофиза, мочи беременных женщин и комбинаций этих агентов; у коров – пролана, препаратов гипофиза и мочи; у кроликов – пролана и аутолизата гипофиза, приготовленного по методу Миягавы, у крыс и морских свинок – аутолизата гипофиза «по Миягаве», причем, как было показано, по крайней мере у овец и кроликов яйцеклетка, продуцируемая яичником при искусственной овуляции, вполне нормальна, может быть оплодотворена и дать начало новому организму⁵⁵⁵. Управление течкой и охотой оказалось задачей более сложной – положительные результаты удалось получить только у коров (однако в этом случае неудачей закончились попытки получения приплода)⁵⁵⁶ и в незначительной степени у овец – у последних гиппогравидан вызвал гиперемию⁵⁵⁷ влагалища – эффект, являющийся признаком течки.

Попытки добиться многоплодия в этот раз оказались безуспешными. Соответствующие работы были проведены Завадовским и А. Л. Падучевой на овцах и П. А. Вундером на крысах. Идея состояла в том, чтобы с помощью гонадотропных препаратов вызвать дополнительную овуляцию в период охоты, когда происходит и естественная овуляция, и, оплодотворив полученную таким

⁵⁵⁵ См.: Завадовский М. М., Вундер П. А., Падучева А. Л., Маргвелашивили С. Можно ли произвольно управлять овуляцией, течкой и проявлением охоты у овец // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 21–73; Падучева А. Л., Вундер П. А., Симон Л. С., Завадовский М. М. Экспериментальная овуляция и ее применение для искусственного осеменения кролика // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 97–112.

⁵⁵⁶ См.: Завадовский М. М., Эскин И. А., Овсянников Г. Ф. Регулирование женского полового цикла у коров // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 75–96.

⁵⁵⁷ Покраснение, связанное с приливом крови.

образом дополнительную яйцеклетку (или яйцеклетки), получить дополнительный приплод. Завадовский и Падучева работали с проланом и мочой беременных женщин, Вундер – только с проланом. Поскольку принципиальная способность этих агентов вызвать произвольную овуляцию уже была доказана, задача экспериментатора сводилась к выяснению оптимального времени применения этих препаратов. Были испробованы различные варианты: на овцах – в первый день охоты (пролан и моча), за 1–4 суток до наступления охоты (пролан), на третий день после начала охоты с последующей повторной случкой; на крысах – в день охоты и за 4–5 дня до прихода естественной охоты (именно такой промежуток времени разделяет у крыс введение пролана и искусственную овуляцию)⁵⁵⁸. Хотя в некоторых случаях дополнительная экспериментальная овуляция была получена, это не привело к увеличению плодовитости, в случае с крысами наблюдалось даже ее снижение, а при проланизации овец в день охоты наблюдался еще и любопытный побочный эффект – преимущественное рождение самок, которые численно превосходили самцов почти в три раза.

Начиная с 1935 г. Завадовский и его команда более тщательно исследовали действие пролана и мочи беременных женщин и применили новый агент – сыворотку жеребых кобыл (СЖК)⁵⁵⁹. Схема эксперимента в целом осталась

⁵⁵⁸ Завадовский М. М., Падучева А. Нельзя ли, вызывая искусственно овуляцию у овец, достигнуть многоплодия? // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 139–152; Вундер П. А. К проблеме искусственного возбуждения многоплодия // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 153–164.

⁵⁵⁹ Способность сыворотки жеребых кобыл вызвать преждевременное половое созревание животных была открыта Х. Коулом и Дж. Хартом в конце 1930-х гг. (Cole H. H., Hart G. H. The Potency of Blood Serum of Mares in Progressive Stages of Pregnancy in Effecting the Sexual Maturity of the Immature Rat // American Journal of Physiology. 1930. Vol. 93. No. 1. P. 57–68; Cole H. H., Hart G. H. Sex Hormones in the Blood Serum of Mares // American Journal of Physiology. 1930. Vol. 94. No. 3. P. 597–603). О современном состоянии исследований СЖК см.: Murphy B. D. Equine Chorionic Gonadotropin: An Enigmatic but Essential Tool // Animal Reproduction. 2012. Vol. 9. No. 3. P. 223–230. 1935 год как год начала работы с СЖК называет

прежней – препараты вводились на 13, 14, 15, 16, 17 день цикла и в день начала «охоты», затем часть овец забивалась для исследования, а часть оставалась для окота ⁵⁶⁰. Работа проводилась на протяжении нескольких лет как в лаборатории, так и в животноводческих хозяйствах (совхоз № 8 (Ростовская обл.), совхоз им. Розы Люксембург). На этот раз исследователей ожидал успех – и пролан, и моча, и СЖК вызывали увеличение числа многоплодных беременностей во всех случаях (неудача первых экспериментов по достижению многоплодия объяснялась использованием низкой концентрации гонадостимуляторов ⁵⁶¹), однако наиболее эффективным оказалось введение СЖК за два-четыре дня до охоты. В то же время обнаружилось, что применение мочи беременных женщин и пролана имеет побочный отрицательный эффект – эти препараты вызывают повышенный процент перегула (пропуск очередной охоты) овец; СЖК же лишена этого недостатка. Ввиду этого всю свою дальнейшую работу в области многоплодия Завадовский построил на использовании СЖК ⁵⁶².

сам Завадовский (*Завадовский М. М., Падучева А. Л.* Повышение плодовитости овец гонадотропными факторами // Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. 1939. Вып. 4. С. 35), также изучение влияния «сыворотки крови беременных кобыл» на овуляцию и течку у овец и коров было заявлено в качестве исследовательской темы лаборатории Завадовского на 1935 г. (Сводный план тематики и финансирования научно-исследовательских работ ВИЖа на 1935 год // РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 2. Д. 775. Л. 12).

⁵⁶⁰ *Завадовский М. М.* Гормональный метод стимуляции многоплодия овец. М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1941. С. 50.

⁵⁶¹ Там же. С. 49.

⁵⁶² См. подробнее о работах Завадовского этого периода: *Завадовский, Падучева.* Повышение плодовитости овец гонадотропными факторами... С. 35–40; *Завадовский М. М.* Экспериментальное многоплодие овец с помощью гонадостимуляторов // Тезисы докладов XVI пленума секции животноводства Всесоюзной академии с.-х. наук им. В. И. Ленина, посвященного вопросам овцеводства и козоводства / Ред. П. С. Балезин. М.: Ред.-изд. сектор ВАСХНИЛ, 1939. С. 25–29; *Завадовский М. М.* Гормональный метод повышения многоплодия овец // Пути развития овцеводства и козоводства в СССР. Материалы XVI пленума секции животноводства Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук

4.4. Проверка метода искусственного многоплодия практикой

Поскольку принципиальный ответ на вопрос о возможности достижения многоплодия был дан, дальше речь шла об оценке пригодности данной технологии для использования на практике в широких масштабах. С этой целью в 1939 г. Завадовский обратился в Народный комиссариат зерновых и животноводческих совхозов СССР с предложением о проведении широкомасштабной производственной проверки нового метода. Предложение было принято, и испытание метода состоялось в 1939/40 г. в семи совхозах на 22 000 тысячах овец. Результаты испытаний были в целом положительными ⁵⁶³.

Но гораздо большие возможности открылись перед Завадовским благодаря сотрудничеству с Наркоматом внешней торговли, глава которого, А. И. Микоян, проявил большой интерес к новому методу. 31 августа 1940 г. Завадовский выступил с докладом в этом наркомате, и в тот же день Микояном было отдано распоряжение организовать апробацию метода в системе НКВТ на 200 000 овец в первую очередь в Казахстане, Узбекистане и Туркмении и частично на Украине и в Крыму. Результаты апробации были также положительными ⁵⁶⁴. Покровительство Микояна было очень важно для дальнейшего внедрения метода в практику – не даром Завадовский даже посвятил ему свой труд 1942 г. «Гормональный метод стимуляции многоплодия и активации половой циклики овец в производстве» с формулировкой

имени В. И. Ленина 25–29 ноября 1939 г. / Ред. Е. Ф. Лискун, Я. М. Берзин. М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1940. С. 113–123.

⁵⁶³ *Завадовский*. Гормональный метод повышения многоплодия овец... С. 119; *Завадовский М. М.* Гормональный метод стимуляции многоплодия каракульских овец (предварительное сообщение) // Социалистическое животноводство. 1940. № 7. С. 39–40; *Завадовский*. Гормональный метод стимуляции многоплодия овец... С. 52.

⁵⁶⁴ *Завадовский М. М.* Гормональный метод стимуляции многоплодия и активации половой циклики овец в производстве. Стимуляция многоплодия черно-серебристой лисы. Алма-Ата: КазОГИЗ, 1942. С. 5–7.

«тов. А. И. Микояну, внимание которого обеспечило продвижение метода в жизнь»⁵⁶⁵.

Дальнейшее внедрение метода экспериментального многоплодия в практику происходило уже в условиях военного времени. Начало Великой Отечественной войны Завадовский встретил в Москве. Вскоре после того, как боевые действия приблизились к городу, сотрудники Всесоюзного института животноводства, где он работал, получили предписание эвакуироваться, однако поначалу выполнили его считанные единицы; не поехал и Завадовский. Ситуация изменилась, когда начались регулярные авианалеты на Москву: во время одного из них сильно пострадала территория зоопарка, где находилась Лаборатория физиологии развития Завадовского и квартира, где он жил с семьей, и актуальность эвакуации становилась все более очевидной. Наконец, решение было принято: он решил отправиться «на восток», где располагались крупные центры животноводства и где Завадовский уже работал.

Из Москвы Завадовский с семьей направился в Омск, откуда связался с властями Казахстана и Узбекистана и получил и из Алма-Аты, и из Ташкента приглашения с обещаниями обеспечить квартирой и создать условия для работы. Решение было принято в пользу Алма-Аты, путь до которой занял около недели⁵⁶⁶.

В первые же дни после прибытия Завадовский был принят председателем местного СНК, с которым обсудил план своей возможной работы. Институциональной базой для Завадовского на время эвакуации стал Казахский филиал АН СССР (КазФАН). Здесь в конце 1941 г.⁵⁶⁷ (по другим данным – в 1942 г.⁵⁶⁸) была создана небольшая Лаборатория динамики развития и

⁵⁶⁵ Там же. С. 2.

⁵⁶⁶ См.: *Завадовский*. Страницы жизни... С. 274–277.

⁵⁶⁷ *Завадовский М. М.* Предисловие // Известия Академии наук Казахской ССР. Сер. биологическая. 1947. № 35. Вып. 3. С. 3.

⁵⁶⁸ Структура филиала // Казахский филиал Академии наук Союза ССР в 1942 г. / Отв. ред. И. А. Поляков. Алма-Ата: Гостипография № 3, 1943. С. 8.

размножения сельскохозяйственных животных. Завадовский был также заведующим сектором зоологии и зоотехнии КазФАН, который по своему статусу приравнивался к академическому институту. Здесь к нему присоединились некоторые из его московских сотрудников и учеников, в частности А. Л. Падучева, Т. А. Детлаф, Ж. Г. Шмерлинг, Ю. Харлампиди и др.

Работы проводились в девяти областях Казахстана, частично в Узбекистане, Туркмении и Киргизии. За небольшой срок (около полутора лет) Завадовскому удалось сделать очень много для внедрения и популяризации своего метода. Если в самом начале его применения, в 1939/40 г., СЖК были обработаны 22 000 овец, то в 1941/42 г. – уже 750 000, и это без учета оккупированных животноводческих областей РСФСР и УССР ⁵⁶⁹. Метод нашел применение в системе Казкаракультреста Наркомвнешторга СССР, в совхозах различного подчинения, колхозах; показал свою эффективность при приложении к овцам различных пород – каракульской, курдючной, к метисам. Например, «в совхозе Чим-Курган Южно-Казахстанской области на 28 000 овец, пущенных под многоплодие по гормональному методу, было получено дополнительно около 7000 ягнят за счет метода. В колхозах Кзыл-Ординской области чабан Шахтыбаев получил около 200 процентов приплода на 100 маток. В совхозах Меркенском и имени Ленина Джамбулской области получено 140 процентов ягнят против 105 процентов в прочих отделах хозяйства. В совхозе системы НКВД КазССР Карагандинской области в одной из отар метисных маток <...> выход ягнят достиг 173 процентов на конец окота, а выход деловых ягнят достиг 160 процентов против 100 процентов в контрольных отарах» ⁵⁷⁰.

Завадовский активно занимался пропагандой своего метода, он неоднократно выступал перед зоотехниками и партийно-хозяйственным

⁵⁶⁹ Завадовский М. М. Резервы животноводства. Стимуляция многоплодия сельскохозяйственных животных. М.: Издание МГУ, 1945. С. 19.

⁵⁷⁰ Работы сектора зоологии и зоотехнии // Казахский филиал Академии наук Союза ССР в 1942 г.... С. 49.

активом различных регионов Казахстана и Средней Азии, местная пресса предоставляла ему свои страницы⁵⁷¹ и печатала материалы других авторов о применении метода⁵⁷². Находясь в Казахстане, он опубликовал две сводки о методе искусственного многоплодия⁵⁷³; также выходили брошюры, в которых практики делились своим опытом применения метода экспериментального многоплодия⁵⁷⁴.

Кроме овец, обнадеживающие результаты были получены и на козах и коровах. Важную роль метод экспериментального многоплодия сыграл также при ускоренном размножении овец выведенной Казахским филиалом АН СССР породы «архаро-меринос»⁵⁷⁵.

Работа Завадовского по внедрению в практику метода экспериментального многоплодия имела еще одно измерение. Среди животноводческих хозяйств Казахстана и Средней Азии, чья роль в распространении метода многоплодия была, так сказать, пассивной – Завадовский пытался убедить их в выгоде своего метода, а они лишь с той или иной степенью охоты выступали реципиентами новых знаний – нашлось одно, которое само проявило интерес к

⁵⁷¹ См., например: Увеличим мясные ресурсы страны. Беседа с академиком Завадовским // Казахстанская правда. 7 октября 1941 г. № 236 (4218). С. 3; Завадовский М. М. Многоплодие овец // Казахстанская правда. 13 сентября 1942 г. № 217 (4510). С. 3; Завадовский М. М. О сроках массового окота овец // Казахстанская правда. 10 октября 1942 г. № 240 (4533). С. 2.

⁵⁷² Вот несколько материалов, сами названия которых говорят об оценке метода многоплодия: Никмадилов Г. Две тысячи ягнят дополнительно // Казахстанская правда. 21 марта 1942 г. № 68 (4361). С. 3; Кабылбеков М. Чудодейственная сыворотка // Казахстанская правда. 14 июля 1942 г. № 164 (4457). С. 3; Зеленчук А. Что нам дал метод академика Завадовского // Казахстанская правда. 31 июля 1942 г. № 179 (4472). С. 2.

⁵⁷³ Завадовский. Гормональный метод стимуляции многоплодия и активации половой циклики овец в производстве...; Завадовский М. М. Многоплодие сельскохозяйственных животных. Алма-Ата: Гостипография № 3, 1943. 43 с.

⁵⁷⁴ Мастера и организаторы высокой плодовитости овец // Ред. В. А. Догель. Алма-Ата: Гостипография 2, 1942. 60 с.

⁵⁷⁵ Работы сектора зоологии и зоотехнии... С. 49–50.

работе Завадовского. Это был совхоз Карагандинского исправительно-трудового лагеря НКВД (Карлага), известный также под именем «Гигант».

Карлаг был одним из крупных островов «архипелага ГУЛАГ». Организованный в 1931 г., он занимал огромную территорию: его протяженность с севера на юг была 300 км, а с запада на восток – 200 км. Административным центром Карлага было село Долинка, располагавшееся в 33 км от Караганды.

Одной из главных целей организации Карлага было создание продовольственной базы для бурно развивающейся угольно-металлургической промышленности Центрального Казахстана, где располагались Карагандинский угольный бассейн, Джезказганский и Балхашский медеплавильные комбинаты. Для этого и был создан «Гигант». Это было весьма эффективное хозяйство, которое обеспечивало продуктами сам лагерь и год от года перевыполняло государственные задания по сдаче зерна. Такой эффективности, кроме дешевого подневольного труда, способствовало и то, что в Карлаге существовала основательная научная база – имелись сельскохозяйственная опытная станция со множеством отделов (в том числе отделом животноводства) и научно-исследовательская станция по животноводству, его руководство интересовалось новинками в области сельского хозяйства, и в лагере работало немало видных ученых в этой области, попавших сюда в качестве заключенных ⁵⁷⁶.

По воспоминаниям дочери Завадовского, Марины Михайловны Завадовской-Саченко, однажды ему позвонили в лабораторию и «начальственным тоном» попросили приехать в Карлаг. В путь он отправился не без опасений: всерьез опасаясь не вернуться, он взял с собой дочь в надежде

⁵⁷⁶ Подробнее об этом см.: *Шаймуханова С. Д.* Вклад в научно-исследовательскую деятельность репрессированных ученых в Карлаге // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 1. С. 15–18; *Абдрахманова К. К.* Репрессированная наука в Карлаге // Вестник Карагандинского университета. Серия: История. Философия. 2014. № 1 (73). С. 4–13.

на то, что это предохранит его от ареста. Как оказалось, руководство лагеря с большим интересом отнеслось к методу многоплодия⁵⁷⁷. С 1941 г. здесь проводилась работа с овцами⁵⁷⁸, а теперь понадобилась консультация по многоплодию коров – малоизученному вопросу, над которым Завадовский в то время как раз работал. Работы по многоплодию в Карлаге курировал заместитель начальника управления лагеря Алексей Андреевич Хлатин. «Гигант», называемый в работах Завадовского «Карагандинский совхоз МВД», стал основной площадкой для изучения группой Завадовского применимости метода многоплодия к коровам⁵⁷⁹. Данные, полученные здесь, впоследствии легли в основу труда Завадовского «Естественное и экспериментальное многоплодие коров»⁵⁸⁰.

Официальным признанием вклада Завадовского в создание и развитие метода многоплодия стало присуждение ему Сталинской премии, учрежденной двумя постановлениями СНК СССР в конце 1939 – начале 1940 г. Завадовский выдвигался на ее соискание четыре раза, начиная с 1940 г., но получил ее только в 1946 г. с формулировкой «Сталинская премия за 1943–1944 гг.» за книгу «Гормональный метод стимуляции многоплодия и

⁵⁷⁷ *Завадовская-Саченко М. М.* Мой отец Михаил Завадовский // Вопросы истории естествознания и техники. 2003. № 2. С. 188. Визит в Карлаг, судя по всему, относится к 1942 г. Воспоминания самого Завадовского об этом путешествии имеются в: *Завадовский. Страницы жизни...* С. 292–294.

⁵⁷⁸ См.: *Хлатин [А. А.]* Работа по многоплодию овец в Карагандинском совхозе // Мастера и организаторы высокой плодовитости овец... С. 39.

⁵⁷⁹ Судя по всему, непосредственно в Карлаге большей частью работали сотрудники Завадовского, а сам он осуществлял общее руководство проектом, так, сохранилось письмо из Долинки сотрудницы Завадовского В. Шаховской, датированное 23 августа 1945 г., в котором упомянуто, что целью ее поездки было «выполнить все Ваши (т. е. Завадовского. – О. Б.) поручения» ([Письмо В. Шаховской М. М. Завадовскому, Долинка, 23 августа 1945 г.] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 217. Л. 1).

⁵⁸⁰ *Завадовский М. М.* Естественное и экспериментальное многоплодие коров. Алма-Ата: Тип. АН КазССР, 1947. 66 с.

активизации половой циклики овец в производстве» (Алма-Ата, 1942). Среди причин такого трудного прохождения его кандидатуры были ровно те же причины, которые лежали на пути метода многоплодия в практику (противодействие Т. Д. Лысенко, недоброжелательность ряда специалистов в области животноводства, ревность Б. М. Завадовского, об этом см. ниже), однако накопившаяся за эти годы критическая масса фактов, говорящих в пользу метода, и поддержка ряда членов Комитета по Сталинским премиям, которым стало очевидно предвзятое отношение к Завадовскому, сделали присуждение премии возможным⁵⁸¹.

4.5. Отношение к методу искусственного многоплодия: скепсис научных работников против энтузиазма практиков

Несмотря на очевидную хозяйственную ценность метода искусственного многоплодия, его внедрение в практику встретило активное противодействие и испортило Завадовскому немало крови. О злободневности для него этой проблемы говорит и обилие в его личном фонде материалов, связанных с отражением нападок на метод (писем высшим руководителям страны, редакциям журналов, комментариев к рецензиям и т. д.), и упоминание этих нападок в печатных работах, и, например, тот факт, что в свой обобщающий труд «Теория и практика гормонального метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных» (издан уже посмертно в 1963 г.) Завадовский планировал включить целую главу, посвященную критике метода. В книгу глава не вошла – как написал в предисловии к ней тогдашний директор ВИЖа А. С. Всяких, в книге «опущены разделы, в которых автор ведет полемику с противниками гормонального метода, поскольку в настоящее время этот вопрос

⁵⁸¹ Подробнее об этом см.: *Белозеров О. П.* М. М. Завадовский – лауреат Сталинской премии: трудный путь к официальному признанию // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2016). М.: ИИЕТ РАН, 2016. С. 162–165.

потерял свое значение, так как многолетняя практика применения гормонального метода во многих хозяйствах доказала жизненность его»⁵⁸² (возможно, впрочем, не только поэтому, а и потому, что главный критик Завадовского был еще в относительной силе), однако черновые варианты главы сохранились⁵⁸³.

Кто же были эти противники? В одной из книг, суммировав отношение к нему различных категорий деятелей на ниве сельского хозяйства, Завадовский упоминает о них так: «Присматриваясь к отношению работников совхозов и колхозов <...> я составил себе законченное представление, что все категории производственных работников очень дружелюбно относятся к новому методу. Это отношение можно прочесть во взглядах и услышать из уст. Дружелюбное отношение находит новый метод и среди наркоматских работников, в среде сотрудников главков. Но замечательно, что, наряду с этим дружелюбным отношением производственных работников, вот уже на протяжении пяти лет наш метод встречает враждебное отношение в среде *группы научных работников Института животноводства и некоторых растениеводов* (курсив мой. – О. Б.)»⁵⁸⁴. Судя по имеющимся данным, критика представителей этой группы (к ней нужно все же добавить некоторых ответственных работников Наркомата земледелия СССР) имела преимущественно личностную мотивацию: неприязнь к независимой позиции Завадовского, зависть к его успехам, консерватизм, опасения, что полученные им результаты выбьют почву из-под собственных исследований. Случаев, когда критика приняла научную форму, было совсем немного, и о них ниже.

⁵⁸² Завадовский М. М. Теория и практика гормонального метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. С. 6.

⁵⁸³ [Монография Завадовского М. М. «Теория и практика гормонального метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных». Глава VIII «Возражения и экспериментальная проверка метода»] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 78.

⁵⁸⁴ Завадовский. Резервы животноводства... С. 16.

Наиболее влиятельным противником метода Завадовского был «растениевод» Т. Д. Лысенко. Его публично выраженная критика носила, по определению Завадовского, «мировоззренческий» характер, но в ее основе лежал все тот же личный конфликт. Лысенко упрекал метод Завадовского в «противоестественности»: он полагал, что «со шприцом в руках нельзя сделать ничего полезного в животноводстве», «организм сопротивляется всякому вмешательству извне», «нужно идти путями, которыми шла природа в процессе создания новых видов, а не неестественными путями»⁵⁸⁵. Завадовский справедливо оценивал подобные заявления как яркий образец консерватизма, призыв избегать всего нового и идти проторенными путями, что противоречит самой миссии ученого, заключающейся в поиске нового знания.

Истоки неприязни Лысенко к Завадовскому лежат в принципиальной и независимой позиции Завадовского в то время, когда он был одним из руководителей ВАСХНИЛ, и в поддержке им генетики. Как Завадовский весьма резко и откровенно выразился в одном документе, направленном в ряд государственных органов, «Лысенко – почти больной человек, которому важно уничтожить меня любым способом ради своей маньяческой идеи о генетике, позиции которой я поддерживал»⁵⁸⁶.

Судя по воспоминаниям Завадовского, впервые он увидел Лысенко во время его выступления на Всесоюзном съезде по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, который проходил в Ленинграде 10–16 января 1929 г. Лысенко представил там совместный с Д. А. Долгушиным доклад «К вопросу о сущности озими»⁵⁸⁷, который Завадовский оценил как

⁵⁸⁵ [Монография Завадовского М. М. «Теория и практика гормонального метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных»...] Л. 5–6.

⁵⁸⁶ [Завадовский М. М.] Материалы к анализу ситуации, сложившейся вокруг гормонального метода многоплодия овец // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 100. Л. 20.

⁵⁸⁷ Долгушин Д. А., Лысенко Т. Д. К вопросу о сущности озими // Труды Всесоюзного съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству в Ленинграде 10–16 января 1929 г. Л.: Гос. тип. им. Е. Соколовой, 1929. Т. 3. С. 189–199.

«плохо оформленную речь по относительно узкому вопросу»⁵⁸⁸. Пять лет спустя, в 1934 г., будучи в Ленинграде с курсом лекций по динамике развития, которые он прочел в местном университете, Завадовский познакомился и с будущим ближайшим соратником Лысенко И. И. Презентом, который пригласил его осмотреть созданный им в стенах университета Дарвиновский музей. Состоявший всего из двух комнат, этот музей вызвал у Завадовского изумление: одна комната была посвящена Дарвину, другая – Лысенко. В тот раз он покинул Ленинград «глубоко раздосадованный»⁵⁸⁹.

Очень скоро судьба свела Завадовского с Лысенко и его окружением ближе. В 1935 г. был объявлен первый состав действительных членов ВАСХНИЛ, который включал и Завадовского, и Лысенко; Михаил Михайлович, кроме того, стал и вице-президентом этой академии⁵⁹⁰. Ранние эпизодические контакты сменились работой в рамках одного учреждения, и Завадовский уже не мог остаться в стороне от разгоравшейся борьбы между классической и «мичуринской» генетикой. Точки над *i* были расставлены уже в следующем 1936 г., который ознаменовался рядом дискуссий «по спорным вопросам генетики и селекции», самая значительная из которых состоялась в рамках IV Сессии ВАСХНИЛ 19–27 декабря 1936 г. Сам сказавший о себе: «Я не генетик по специальности; я лишь близкий сосед и отношусь с большим уважением к завоеваниям [этой] науки», Завадовский недвусмысленно встал на сторону генетиков. Более того, поскольку «целый ряд специалистов генетиков уклонялся от этого боя (отстаивания принципов классической генетики перед

⁵⁸⁸ Завадовский. Страницы жизни... С. 237.

⁵⁸⁹ Там же. С. 234, 237.

⁵⁹⁰ Об утверждении президента, вице-президентов и ученого секретаря Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина (постановление СНК СССР № 1114 от 4 июня 1935 г.) // Собрание законов и распоряжений рабоче-крестьянского правительства СССР. Отд. 2. 1935. № 12. С. 168; О первом составе действительных членов Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина (постановление СНК СССР № 1115 от 4 июня 1935 г.) // Там же.

лицом лысенкоистов. – О. Б.)», он «считал себя обязанным <...> не молчать там, где положение дел не позволяет этого делать» ⁵⁹¹.

В рамках подготовки к сессии в периодической печати был опубликован ряд статей как сторонников классической генетики, так и ее противников, основные из которых были объединены в особый сборник ⁵⁹². Вкладом Завадовского в этот процесс стали две работы: «Генетика, ее достижения и блуждания» и «Против загибов в нападках на генетику» ⁵⁹³, в которых он подробно разобрал преимущества классической генетики перед представлениями Лысенко и его группы, не умолчав о трудностях, стоящих перед этой наукой. Содержащаяся в них твердая поддержка генетики, сопровождавшаяся порой едкими критическими репликами в адрес Лысенко (например, оценка концепции последнего о расщеплении признаков в поколениях F_1 , F_2 и т. д. как «жалкой, убогой, примитивной» и обращенный к нему призыв «сравнить свое грубое кустарное изделие, доступное для самых крайних телеологических и виталистических толкований <...> со стройной законченной, не допускающей никакой двусмысленности, материалистической концепцией современной науки, выросшей на основе “корпускулярной теории наследования”» ⁵⁹⁴) не могли быть проигнорированы противоположным лагерем. Статья «Против загибов» была перепечатана лысенковской «Агробиологией» ⁵⁹⁵ и сопровождается статьей Презента «О “чистой науке” и

⁵⁹¹ Спорные вопросы генетики и селекции работы IV сессии академии 19–27 декабря 1936 года / Отв. ред. О. М. Таргульян. М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1937. С. 399.

⁵⁹² Сборник дискуссионных статей по вопросам генетики и селекции / Отв. ред. О. М. Таргульян. М.: ВАСХНИЛ, 1936.

⁵⁹³ Завадовский М. М. Генетика, ее достижения и блуждания // Сборник дискуссионных статей по вопросам генетики и селекции... С. 69–93; Завадовский М. М. Против загибов в нападках на генетику // Там же. С. 94–109. Вторая статья впервые была опубликована в: Социалистическая реконструкция сельского хозяйства. 1936. № 8. С. 84–96.

⁵⁹⁴ Завадовский. Генетика, ее достижения и блуждания... С. 76.

⁵⁹⁵ Завадовский М. М. Против загибов в нападках на генетику // Яровизация. 1936. № 6 (9). С. 5–24.

“вдумчиво-динамической” ее защите», в которой тот в развязной демагогической форме попытался высмеять и умалить аргументы Завадовского, избегая при этом ответа на них по сути ⁵⁹⁶.

Своей позиции Завадовский не изменил и в последующие годы. В частности, он не считал возможным исполнять обязанности вице-президента ВАСХНИЛ ⁵⁹⁷ после того, как в 1938 г. президентом академии был назначен Лысенко ⁵⁹⁸, и выразил солидарность генетикам во время еще одной крупной дискуссии 1939 г. ⁵⁹⁹

«Научные» возражения специалистов-животноводов (в первую очередь из ВИЖа) против метода многоплодия Завадовский суммировал в виде следующего списка:

- «инъекция сыворотки поведет к массовой гибели овец»;
- «зарубежные исследователи (Цондек и др.) уже показали, что дополнительные яйца, созревшие в яичнике при воздействии гонадотропных агентов, не способны к развитию»;
- «если дополнительные, экспериментальные яйца и способны к развитию, то из них разовьются ненормальные ягнята»;
- «ягнята, хотя и нормальные по виду, но мало жизнеспособны»;
- «ягнята, нормальные лишь по виду; но <...> они не будут размножаться»;

⁵⁹⁶ Презент И. И. О «чистой науке» и «вдумчиво-динамической» ее защите // Яровизация. 1936. № 6 (9). С. 25–52.

⁵⁹⁷ Утверждена постановлениями СНК СССР № 1226 от 9 ноября 1936 г. и Президиума ВАСХНИЛ от 13 ноября того же года (РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 1. Д. 1136. Л. 88–89).

⁵⁹⁸ Об утверждении т. Лысенко Т. Д. президентом и т. Цицина Н. В. вице-президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина (постановление СНК СССР № 225 от 23 февраля 1938 г.) // Собрание постановлений и распоряжений Правительства СССР. 1938. № 5. С. 104.

⁵⁹⁹ Подробнее об этой дискуссии см.: Колбановский В. Спорные вопросы генетики и селекции (общий обзор совещания) // Под знаменем марксизма. 1939. № 11. С. 86–126.

- «матки, назначенные от природы носить по одному, и не более двух ягнят, безусловно погибнут при многоплодии»;
- «после обработки овец по методу М. Завадовского овцы не только принесут больных ягнят, а станут бесплодными»;
- «у овец повысится яловость»;
- «в первом году овцы дали многоплодие, а в следующем будут бесплодны»;
- «в текущем году для многоплодия нужно 10 кубиков сыворотки, на следующий год ее уже понадобится 20, на третий – 40, а затем сыворотки совсем перестанет действовать»;
- «жеребые кобылы будут абортить от взятия у них крови»;
- «в Союзе не хватит кобыл для обеспечения нужд овцеводства»;
- «метод настолько сложен, что непосилен нашему колхознику»;
- «колхозники получают высокий выход ягнят и без всяких гонадотропных инъекций, шприцов и гормонов»;
- «какой смысл прибегать к гормональному методу стимуляции многоплодия овец, если многоплодие можно поднять и более естественным путем – путем усиленного кормления. Ведь показала же Всесоюзная сельскохозяйственная выставка, что передовики животноводства способны достигать очень высоких выходов ягнят и без какой-то сыворотки многоплодия»;
- «какой смысл говорить и добиваться многоплодия овец в Советском Союзе, если в ряде областей мы не можем получить и по одному ягненку на одну овцу», «сначала научимся выращивать по одному ягненку под овцой, а затем будем говорить о многоплодии»;
- «многоплодие противоречит природе вещей и снизит качество породы»⁶⁰⁰.

⁶⁰⁰ [Монография Завадовского М. М. «Теория и практика гормонального метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных»...] Л. 7–16.

Как правило, эти возражения имели характер «мнений», высказываемых на профессиональных научных собраниях, на совещаниях во властных структурах, в служебных записках или частным образом; сам Завадовский обозначил их как «устные, но ответственные суждения о методе и его перспективах» и неоднократно доказывал их несостоятельность. Попыток облечь их в форму научной работы и представить соответствующую доказательную базу было очень немного и наиболее серьезной из них стала работа старшего научного сотрудника ВИЖа В. М. Юдина⁶⁰¹ и старшего зоотехника племенного совхоза «Кара-Кум» (Узбекистан) Д. И. Поташова, опубликованная в 1942 г.⁶⁰² В ней признается, что применение СЖК позволяет резко повысить многоплодие овец, однако утверждается, что многоплодие при этом сопровождается многочисленными отрицательными побочными эффектами: увеличением процента перегула; значительным ростом падежа маток, имевших в приплоде трех и более ягнят; большим количеством мертворожденных ягнят; резким снижением веса ягнят в многоплодных пометах; дефектами волосяного покрова ягнят и снижением качества получаемого от них смушка.

⁶⁰¹ Вадим Михайлович Юдин (1899–1970) – ученый-зоотехник, специалист в области овцеводства, академик ВАСХНИЛ с 1948 г. Выпускник Московского зоотехнического института (1925). Работал в ВИЖе, возглавлял племенную работу в племсовхозе «Кара-Кум» УзССР (1936–1950). Заведующий кафедрой мелкого животноводства Московской ветеринарной академии (1951–1962), кафедрой каракулеводства Московского зоотехнического института (1948–1951), главный редактор журнала «Каракулеводство и звероводство» (1948–1957). С 1963 г. – лектор Всесоюзных курсов повышения квалификации каракулеводов при Московской ветеринарной академии, руководитель Центрального совета по каракульской породе овец Минсельхоза СССР. Разработал зоотехническую классификацию каракульских шкурок, принципы отбора и подбора каракульских овец различных пород и типов. Создатель новой научной дисциплины – смушководения.

⁶⁰² Юдин В. М., Поташов Д. И. Очередные задачи каракулеводства в связи с применением гормонального метода повышения многоплодия («СЖК») (по опыту племхоза «Кара-Кум») // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института каракулеводства. 1942. № 5. С. 33–50. В тандеме авторов, очевидно, ведущую роль играл Юдин, так что все свои возражения Завадовский адресовал ему, не упоминая Поташова.

Поскольку, как полагал Завадовский, его недоброжелателями Юдин продвигался на роль «“вождя оппозиции” многоплодию» (его статья еще до того, как была опубликована, в течение примерно года рассылалась по различным организациям в машинописном виде, а после выхода своего сборника № 5 ВНИИ каракулеводства также рассылал его в «даже отдаленные совхозы, входящие в систему различных наркоматов»⁶⁰³), он уделил большое внимание опровержению доводов Юдина. В частности, он подготовил материал «Запутавшийся кандидат с.-х. наук. Ложь или невежество кандидата с.-х. наук» (первоначальный вариант названия – «Запутавшийся “вождь оппозиции”»)⁶⁰⁴, в котором дал свою критику выводов Юдина, а также оценку этических аспектов его работы; поднимал он эту тему и в письме А. И. Микояну⁶⁰⁵.

Завадовский отмечает, что Юдин, проводивший племенную работу в совхозе «Кара-Кум», весной 1941 г. без разрешения и ведома Завадовского обработал результаты его опыта по применению метода искусственного многоплодия, начатого в этом хозяйстве в 1940 г., и опубликовал их от своего имени без указания автора исследования. «Не имея опыта исследования подобного типа, он допустил грубейшие ошибки и извращения при обработке материала, обнаруживая явную враждебную тенденцию к автору метода и к самому автору»⁶⁰⁶. Так, высокий процент перегула объясняется тем, что он посчитан только после первого тура искусственного осеменения, а не после

⁶⁰³ [Завадовский М. М.] Запутавшийся кандидат с.-х. наук. Ложь или невежество кандидата с.-х. наук // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 50. Л. 1, 2.

⁶⁰⁴ Судя по всему, Завадовский готовил этот материал к печати, и он даже упоминается в списке его трудов в работе: Завадовский. Гормональный метод стимуляции многоплодия и активации половой циклики овец в производстве... С. 149. Однако здесь он упомянут без выходных данных и, очевидно, планировался к публикации, но так и не вышел. Сохранилась машинописная копия этого материала с авторской правкой ([Завадовский М. М.] Запутавшийся кандидат с.-х. наук...).

⁶⁰⁵ [Письмо М. М. Завадовского А. И. Микояну, 5 мая 1948 г.] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 100.

⁶⁰⁶ Там же. Л. 13.

окончания кампании искусственного осеменения, если же взять данные по завершению кампании, то они и для овец, обработанных СЖК, и для контрольных практически идентичны. По данным отчета дирекции «Кара-Кума» в Узкаракультрест отход маток в отарах, обработанных СЖК, не отличался от обычных отар.

В действиях Юдина, по мнению Завадовского, играло роль то, что он был «очень высокого мнения о себе как каракулеводе и неоднократно с самоуверенностью повторял, что он единственный наследник М. Иванова. Самомнение узкого по кругозору человека, мещанское самолюбие, определили фон, на котором он чувствовал себя задетым тем, что в каракулеводстве что-то делается помимо него, ”знаменитого каракулевода”». Кроме того, он испытывал опасение, что новый метод обесценит разработанную им методику оценки ягнят, рассчитанную на одинцов. «Весной 1941 г. у отар овец совхоза “Кара-Кум” Юдин говорил мне (Завадовскому. – *О. Б.*): “Ваш метод безусловно оправдал себя в отношении пользовательных отар. Тут спорить не приходится, но Вы М. М., не работаете по племенному делу. Давайте разделим сферы работы. – Вы работайте с пользовательскими отарами, но не трогайте племенных отар. Я (Юдин) (слова в скобках – в оригинале. – *О. Б.*) создал здесь методику оценки баранчиков, которая рассчитана на одинцов. Ваш метод внес бы в эту область совсем новые приемы и помешал бы моей работе. Не трогайте племенного дела, я же не буду трогать Вашего метода”»⁶⁰⁷. После же отказа Завадовского «он легко пошел по линии компрометации нового дела, которое его не устраивало»⁶⁰⁸.

Однако больше Завадовскому досаждало не противостояние на научном поле, а подковерная борьба против него с использованием таких методов, как клевета, привлечение административного ресурса, создание материальных препятствий для работы, подтасовка экспериментальных данных. Вот несколько ярких эпизодов, которые выделял он сам.

⁶⁰⁷ Там же.

⁶⁰⁸ Там же. Л. 14.

В 1937 г. в лаборатории Завадовского начинается ремонт в связи с обвалом потолка. Через некоторое время после его начала директор зоопарка, на территории которого находилась лаборатория, запретил проход к ней рабочим, ведущим ремонт. Обращения за поддержкой Завадовского к президенту ВАСХНИЛ Муралову и директору ВИЖа были проигнорированы («это безобразие оставляло холодно-неприступными ближайших начальников»), лаборатория не работала семь месяцев, и «только обращение к Хрущеву⁶⁰⁹ и МК, через голову директора и президента <...> положило конец этому издевательству»⁶¹⁰.

В 1938 г. появилась статья Г. З. Шестакова⁶¹¹ с сумбурными обвинениями Завадовского в том, что возглавляемая им лаборатория не достигла успехов в борьбе с яловостью сельскохозяйственных животных, поскольку привержена «чистой» науке и пренебрегает практикой. Шестаков был авантюристом, «гибридом жулика и психопата»⁶¹², который во второй половине 1930-х гг. и позднее в 1940-х гг. буквально терроризировал как отдельных деятелей сельскохозяйственной науки, так и целые научные учреждения, забрасывая их абсурдными или нереалистичными прожеками («разрешить проблему двойных отелов, вывести сверхбыструю лошадь, спортивный скот, эндокринную овцу, разрешить проблему искусственного многоплодия, вывести олене-быка, разработать способ физиологической кастрации, ликвидировать ящур, чуму свиней, бруцеллез...»⁶¹³), а после получения на них отрицательных заключений забрасывая редакции газет, партийные и советские органы клеветническими

⁶⁰⁹ Никита Сергеевич Хрущев занимал в то время пост первого секретаря МГК ВКП(б).

⁶¹⁰ [Завадовский М. М.] «Мытарства», или «хождения по мукам» // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 31. Л. 4.

⁶¹¹ Шестаков Г. О яловости коров и бесплодных упражнениях академика М. Завадовского // Социалистическое земледелие. 5 июня 1938 г. № 127 (2814). С. 2.

⁶¹² Братья Тур. Сверхскоростная лошадь // Известия. 28 апреля 1939 г. № 99 (6869). С. 4.

⁶¹³ Федотов А. Меморандумы «экспериментатора» Шестакова // Социалистическое земледелие. 18 декабря 1938 г. № 288 (2975). С. 4.

заявлениями, кляузами и доносами на авторов этих заключений. В некоторых случаях ему даже удавалось получить от государственных организаций финансовые средства, которые им просто присваивались.

Одной из жертв Шестакова стал и Завадовский; кроме того, разрушительный потенциал Шестакова оценил Лысенко, который использовал его для давления на Завадовского, в частности, Шестаков получал назначения проверяющего работы лаборатории Завадовского ⁶¹⁴.

В начале следующего, 1939-го, года появилась статья с хлестким названием «Ученый, не дающий пользы нашей стране», подписанная сотрудниками ВИЖа В. К. Миловановым, А. И. Николаевым, Г. И. Азимовым, О. Ф. Нейманом, М. Ф. Томмэ и М. Н. Лапинером. Поводом к ее написанию стала попытка выдвижения Завадовского кандидатом в члены-корреспонденты АН СССР. Авторы посчитали, что его кандидатура должна быть отклонена, поскольку Завадовским, разрабатывавшим новую науку, динамику развития организма, «ничего не было сделано для важнейшей проблемы социалистического животноводства – роста и развития молодняка сельскохозяйственных животных <...> для изучения физиологии развития наших пород, для раскрытия законов физиологии размножения сельскохозяйственных животных.

Повторяя зады заграничной эндокринологии, уклоняясь от работы на наше растущее сельское хозяйство, М. М. Завадовский под прикрытием лозунга “переделки природы” направил свою работу на решение никому не нужных задач». И это не говоря о более мелких грехах, таких как заведывание учреждениями Аскании-Нова при Врангеле или поддержка генетики ⁶¹⁵.

⁶¹⁴ Мнение Завадовского о Шестакове см. в: *Завадовский. Страницы жизни...* С. 243–245.

⁶¹⁵ *Милованов В., Николаев А., Азимов Т., Нейман О. Томмэ М., Лапинер М. Ученый, не дающий пользы своей стране // Социалистическое земледелие. 25 января 1939 г. № 19 (3005). С. 3 (инициал Азимова в статье передан неверно, правильный вариант имени этого автора – Азимов Г. И.)*

В 1939–1940 гг. по указанию руководства зоопарка было разрушено здание, где располагался виварий лаборатории. На протест Завадовского было заявлено, что снос согласован с его начальством. Обращение к президенту ВАСХНИЛ (Лысенко) «встретило ответ, что никакой помощи в этом деле оказано не будет»⁶¹⁶.

В 1940 г. Завадовский был предан суду как прогульщик из-за того, что директор ВИЖа скрыл наличие завизированного заявления Завадовского на отпуск. Решение позже было отменено судом вышестоящей инстанции⁶¹⁷.

Как уже говорилось, истоком противодействия методу многоплодия часто являлись такие чисто личностные факторы, как зависть и желание примазаться к чужой славе. Завадовский упоминает, например, такие эпизоды, когда директор ВИЖа Малафеев сначала попросил его написать статью о гормональном методе многоплодия для «Правды», которую подписал бы сам Малафеев, а после слов Завадовского о том, что такую статью в эту газету он уже отправил от своего имени, Малафеев «меняет фронт» и буквально через пять дней на активе ВИЖа выступает с заявлением о том, что результаты применения метода сомнительны⁶¹⁸. Или старший зоотехник Главпушнины (подразделение Народного комиссариата внешней торговли) Воевода требует в отчете главе этого наркомата А. И. Микояну подчеркнуть его особую роль в продвижении метода многоплодия в производство, а когда Завадовский отказывается это сделать, выступает весной 1941 г. на ученом совете ВИЖа с лживым заявлением, что многоплодие есть, но у овец, пущенных под многоплодие, яловость достигает 40 %⁶¹⁹.

Однако этот конфликт имел и более глубокие причины. В зоотехнической среде того времени существовали своего рода идеологические трения между представителями более фундаментальных и более прикладных областей, в

⁶¹⁶ [Завадовский.] «Мытарства», или «хождения по мукам»... Л. 5.

⁶¹⁷ Там же. Л. 6.

⁶¹⁸ Там же. Л. 6–7.

⁶¹⁹ Там же. Л. 13.

случае ВИЖа между представителями «физиологических» и «зоотехнических» лабораторий (лаборатория физиологии развития Завадовского принадлежала как раз к первым). Отторжение ученых-практиков ВИЖа вызывали работы, проводившиеся не только в лаборатории физиологии развития, но и в прочих «теоретических» лабораториях, целью которых была адаптация достижений современной биологии для нужд сельского хозяйства; эндокринологическая лаборатория Бориса Завадовского, например, была закрыта еще в 1937 г. Здесь лучше процитировать самого Михаила Завадовского, который прекрасно осознавал этот конфликт и о причинах его вполне исчерпывающе написал в записке по поводу статьи Юдина. Завадовский говорит:

«Я неоднократно задавал себе вопрос:

– Откуда берет начало такая острота в борьбе с гормональным методом многоплодия с.-х. животных?

Можно ли видеть истоки этой борьбы в личных качествах автора, в его темпераменте, острых репликах, настойчивости, дерзновенности и других проявлениях “недостатков[”]?

И отвечаю себе: Конечно нет! Конечно, личные недостатки исследователя могли сыграть некоторую роль, но “корень вещей” лежит гораздо глубже.

Я полагаю, что разыгравшаяся борьба имеет своим источником глубинные расхождения 1) в понимании путей и методов работы в современной зоотехнии, 2) в понимании того, в какой мере оправданы новые тенденции, возникшие в современной биологии.

Эти источники лежат в разности школы уже сложившегося в зоотехнии профиля и школы нового типа, лишь зарождающегося.

И не напрасно дата резких нападок на автора этого исследования, на его тематику и методы работы относится к 1934–35 годам, когда остро встал вопрос о методах работы – об обещающих и бесплодных исканиях. В то время пышно расцвел настойчивый, напористый, вульгарный диалектический материализм.

Плодотворность той или другой идеи и исследовательской работы широкие круги, особенно молодых исследовательских работников, пытались оценивать ее хозяйственной производительностью на сегодняшний день (подчеркнуто в оригинале. – О. Б.).

Правильную в основном мысль, что критерием истины является эксперимент и практики, сводили к формулировке: “Критерием истины и заслуживающего внимания труда служит его производительность на сегодняшний день”.

Вульгарная ограниченность приводила к забвению того, что идея, как и все “живое”, развивается. Она знает периоды детства, зрелости и старости. Требовать от идеи и исследования плодоношения уже в детстве – нелепо. А это делалось наивными людьми и ограниченными производственниками.

Так был заложен фундамент недоверия к излагаемой работе.

К этому примешались мотивы профессионального характера. Автор исследования – биолог, родом из университета, он явился “из другого мира” в круг зоотехников.

Автор явился в среду со сложившимися взглядами на вещи, со своими авторитетными и устоявшимися взглядами – явился самоуверенно, со смелой речью, с новыми идеями.

Новизна идей заключалась в следующем:

1) Зоотехник очень высоко, и по праву, ценит ласку ухода за животными как фактор поднятия производительности с.-х. животного.

– Автор говорит, что поднять производительность можно не только лаской, но и гётевским “винтом и рычагом” – ножом хирурга и шприцом.

2) Зоотехник привык любить и уважать традиции, на которых он вырос.

– Автор говорил: этих традиций недостаточно. Современная зоотехническая наука покоится на недостаточном биологическом базисе. В этой основе еще слишком много эмпирического.

Настоящее управление жизненными процессами и производительными функциями с.-х. животного может быть достигнуто лишь на основе

предварительного и детального изучения динамики развития организма. Молодая биологическая дисциплина – динамика развития организма – может рассматриваться как теоретическая биологическая основа зоотехнии будущего.

Эти утверждения задевали самолюбие и обижали зоотехников.

3) Зоотехник привык очень высоко оценивать, и по праву, фактор кормления и иные внешние факторы “естественной” природы.

– Автор этого труда говорил: – Кормление с.-х. животного и иные внешние условия содержания делают чудеса, но еще больших чудес можно достигнуть, если мы научимся использовать силы и органы, зреющие в самом организме.

4) Зоотехники высоко ценили опыт, накопленный веками, и сложившиеся в зоотехнической практике представления и тенденции.

– Автор говорил, что он высоко ценит опыт веков и признает необходимость относиться со вниманием к сложившимся представлениям, но он не должен связывать его исканий и исключать ревизии сложившихся традиций там, где к тому есть основания. В частности, сложившиеся представления о неполноценности двойневых и тем более – многоплодных ягнят или телят, – не могут помешать автору решительно не согласиться с этим тезисом в его голом виде.

На указанной основе развилась чрезвычайная требовательность и придирчивость к автору исследования и ожесточенная борьба с его исследованием. Малейшая недостаточность в экспериментальном материале, столь естественная, когда поставлена большая проблема, охватывающая все стороны животноводства, возводилась в ранг крупного порока или толковалась как неоспоримый аргумент против тезиса автора»⁶²⁰.

Чтобы продемонстрировать, что Завадовский не был одинок в такой оценке, приведем и мнение его оппонента Азимова, возглавлявшего другую «физиологическую» лабораторию, лабораторию физиологии лактации, который

⁶²⁰ [Завадовский М. М.] Об истоках борьбы с гормональным методом многоплодия сельскохозяйственных животных. Заметки о тезисах В. Юдина и его статье // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 46. Л. 24–26.

на собрании актива ВИЖа 8–11 апреля 1937 г. произнес такие слова: «...нас сейчас ущемляют, а я прямо скажу – ущемляют, {и} очень невесело живется сейчас нам, физиологам, в *ВИЖе* {грустно живется, тоскливо живется,}... в известной степени {мы даже пасынки... } (слова, выделенные курсивом, вставлены в текст при редактировании, слова в фигурных скобках – зачеркнуты. – О. Б.)»⁶²¹. Следствием этой профессиональной ревности и подчас зависти стало то, что зоотехническое сообщество ВИЖа пыталось исторгнуть из себя эту «чужеродную» лабораторию Завадовского и в конце концов преуспело в этом.

Упомянем, наконец, и о еще одном, личном для Завадовского аспекте борьбы за многоплодие. Выше уже выдвигалось предположение, что инициатором изучения эндокринных факторов, которые потенциально могли использоваться для достижения многоплодия, был Борис Завадовский. Однако его заявки на приоритет простирались гораздо дальше: из ряда документов следует, что он претендовал не только на первенство в *инициации* работ по искусственному многоплодию, но и на ведущую роль в *разработке самого метода*. При этом он как солидаризировался с некоторыми другими оппонентами Михаила Завадовского, так и использовался как орудие против него. Как писал Михаил Завадовский, ответственные работники Министерства земледелия ведут игру, «которая выливается в форму стравливания двух братьев. Игра эта явно рассчитана на компрометацию одного брата с помощью другого и, таким образом, на борьбу с каждым из них с помощью другого брата.

Эту возмутительную линию один из братьев (старший) не очень-то поддерживает и уклоняется всячески от полемики. Другой же (младший) с задетым самолюбием и проигравший в им же вызванном соревновании, лезет на стену и делает глупость за глупостью»⁶²².

⁶²¹ [Стенограмма совещания актива Всесоюзного института животноводства, 8–11 апреля 1937 г.] // РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 2. Д. 915. Л. 128 об.

⁶²² [Письмо М. М. Завадовского А. И. Микояну, 5 мая 1948 г.]... Л. 17.

В чем же причина такого поведения? «Борис Завадовский <...> страдает от того, что считает, что он первый сказал “А”, а его приоритет не признают. Во-вторых, Борис Завадовский чуть ли не в каждой статье доказывает, что он лучше методологически подкован и лучше работает, чем Михаил Завадовский, а тот в этом нигде не расписался»⁶²³.

Под «А» подразумевается начало использования в экспериментальной работе СЖК. «...Борис считает, если он первый опубликовал работу об использовании сыворотки жеребой кобылы для стимуляции охоты у свиней, то за ним должен числиться приоритет по разработке метода многоплодия»⁶²⁴.

Михаил Завадовский признавал первенство Б. М. Завадовского в использовании СЖК для вызывания охоты у свиней, однако не считал этот вопрос принципиальным, поскольку, во-первых, гонадотропную активность крови жеребой кобылы открыли Коул и Харт, о чем опубликовали статью в 1933 г., и ничего принципиально нового Борис не совершил, а во-вторых, он считал своей главной заслугой разработку практически пригодной технологии многоплодия: «Я считаю существенным и достойным поощрения не того и не тех, кто когда-то воспользовался сывороткой жеребой кобылы, а того, кто умело (разрядка в оригинале. – О. Б.) воспользовался СЖК.

Я горжусь не тем, что воспользовался СЖК, а тем, что с помощью СЖК получил ягнят, чего не могли сделать другие, хотя у них в руках, может быть, и раньше была СЖК»⁶²⁵.

К тому же его удивило и то, что «десятки раз наш оппонент выступал по нашему адресу, доказывая большее совершенство им выбранных путей исследования, и с доказательствами своего преимущества как исследователя, но о приоритете на многоплодие – молчал.

⁶²³ Там же.

⁶²⁴ Там же. Л. 18.

⁶²⁵ Там же.

И только в 1945 г. он вдруг изобрел, что еще в 1937 году первый получил многоплодие в Аскания-Нова. Воистину свыше осенило его мысль и память»⁶²⁶.

В 1945 г. вышла книга Б. М. Завадовского «Управление процессами размножения животных», в которой М. М. Завадовский нашел «обилие аналитических и технических ошибок»⁶²⁷ и по поводу которой упрекал брата и в том, что тот «доверился расчетам В. Юдина, несмотря на грубую их неточность <...> [и] не желает при этом средств, чтобы умалить достоинства наших работ (слова курсивом в оригинале зачеркнуты. – О. Б.)»⁶²⁸. В личном фонде М. М. Завадовского сохранился текст, в котором подробно разбираются ошибки Б. М. Завадовского⁶²⁹.

Все же по возможности М. М. Завадовский избегал дискуссий с братом. Он полагал, что «вся эта досадная критика и выводы (Б. М. Завадовского. – О. Б.) могут, однако, быть использованы противниками нового направления в зоотехнике, противниками гормонального метода. Им нужна склока, как хлеб насущный»⁶³⁰. И «лишь потребность быть по возможности обстоятельным в обзоре критических высказываний по адресу ГОРМЕСМ'а принуждает нас (М. М. Завадовского. – О. Б.) сказать и об этом типе критики...»⁶³¹.

⁶²⁶ [Ответ М. М. Завадовского на критику работы о многоплодии у овец] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 70. Л. 9.

⁶²⁷ Там же. Л. 1.

⁶²⁸ Там же.

⁶²⁹ [Ответ М. М. Завадовского на критику работы о многоплодии у овец]...

⁶³⁰ Там же. Л. 8.

⁶³¹ Там же. Л. 9.

5.1. Августовская сессия ВАСХНИЛ 1948 г. и ее последствия для М. М. Завадовского и динамики развития организма

Однако со временем условия работы Завадовского в Средней Азии стали ухудшаться: волны эвакуации прибили к казахскому берегу многих из его старых недоброжелателей и завистников (прежде всего Т. Д. Лысенко и его окружение) и здесь возобновились интриги, столь досаждавшие ему в Москве. К тому же деловые визиты в столицу убедили Завадовского в том, что удаленность от центральных органов власти опасна, поскольку в этом случае последние более восприимчивы к мнениям его «друзей», оставшихся в Москве. Эти соображения и ряд обстоятельств личного порядка побудили его принять решение о возвращении в Москву, что произошло в сентябре 1943 г. ⁶³³

После возвращения базу для работы Завадовскому нужно было в значительной мере строить заново: за время его отсутствия лаборатория физиологии развития ВИЖа – одна из двух его рабочих площадок – была ликвидирована. Облегчили решение этой задачи сложные отношения лаборатории Завадовского с Московским зоопарком, на территории которого она находилась, и ему пришлось перенести всю свою работу на кафедру

⁶³² При написании данной главы использованы материалы автора диссертации, изложенные в его статье: *Белозеров О. П.* Теория, ставшая практикой: М. М. Завадовский и разработка метода искусственного многоплодия сельскохозяйственных животных // Вопросы истории естествознания и техники. 2016. Т. 37. № 3. С. 433–478.

⁶³³ Вывод о дате отъезда сделан на основании письма Завадовского В. А. Догелю, написанном в июне 1944 г., в котором Михаил Михайлович отмечал, что не получает в КазФАНе зарплаты «с сентября 1943 года, т. е. с момента отъезда» (СПФ АРАН. Ф. 923. Оп. 3. Д. 28. Л. 1).

динамики развития в Московском университете, хотя работа там по сельскохозяйственной тематике не всеми воспринималась с одобрением⁶³⁴.

Как уже говорилось, в 1946 г. работы Завадовского в области многоплодия, наконец, получили официальное признание – за них ученый был удостоен Сталинской премии второй степени.

Переломной в послевоенной деятельности Завадовского стала августовская сессия ВАСХНИЛ 1948 г., на которой он не присутствовал, восстанавливаясь после инсульта. Не генетик, но публичный защитник этой науки и личный противник Лысенко, он не избежал репрессий: 17 августа появился приказ министра высшего образования С. В. Кафтанова об увольнении Завадовского с должности заведующего кафедрой динамики развития, продублированный аналогичным приказом врио ректора МГУ В. И. Спицына от 25 августа, в котором Завадовский был причислен к числу «проводивших активную борьбу против мичуринцев и мичуринского учения и не обеспечивших воспитания советской молодежи в духе передовой мичуринской биологии»⁶³⁵. Кафедра динамики развития была ликвидирована «в связи с беспредметностью содержания ее профиля, являющегося конгломератом отдельных вопросов и проблем, изучаемых и преподаваемых на других кафедрах, а также в связи с отсутствием педагогической нагрузки»⁶³⁶, ее сотрудники в лучшем случае нашли прибежище на других кафедрах, в худшем – уволены. Программа Московского университета «Динамика развития организма» была изъята из обращения как «пропагандирующая реакционные теории менделизма-

⁶³⁴ Завадовский отмечал, что «директор Института зоологии [МГУ] Б. А. Кудряшов <...> трижды публично выступал с заявлением, что в университете не место заниматься вопросами многоплодия с/х животных, согласно указанию руководителя животноводством в ЦК ВКП(б)» ([Статья М. М. Завадовского о перипетиях внедрения метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных и материалы к нему] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 107. Л. 21). Это замечание ориентировочно относится к 1947 г.

⁶³⁵ Приказ ректора Московского ордена Ленина государственного университета имени В. М. Ломоносова № 498, 25 августа 1948 г. // Архив МГУ. Ф. 1. Оп. МГУ. Д. 110. Л. 103.

⁶³⁶ Там же. Л. 104.

морганизма» наряду с программами «Введение в биологию», «Генетика с основами селекции» и «Дарвинизм», а одноименная книга Завадовского 1931 г. была вычищена из всех библиотек университета наряду с множеством других генетических трудов ⁶³⁷.

По горячим следам, осенью 1948 г., Завадовский обращается к И. В. Сталину с письмом, в котором просит сохранить свою кафедру в университете. Он отмечает, что последние годы по генетической проблематике выступал очень мало, занимаясь преимущественно вопросами размножения сельскохозяйственных животных, и обещает впредь этой темы не касаться. Он указывает, что ликвидация кафедры динамики развития будет означать ликвидацию всего сельскохозяйственного направления в МГУ, в то время как вклад кафедры в эту область значителен: кроме разработки метода искусственного многоплодия это и проведение курсов для зоотехников, и ряд работ по военной тематике в годы войны. Если его обещания не выступать по генетическим темам недостаточно, пишет Завадовский, пусть останется хотя бы лаборатория динамики развития; если само это название скомпрометировано, он согласен на другое, нейтральное, название – «Лаборатория размножения сельскохозяйственных животных». Ответа на это письмо Завадовский не получил ⁶³⁸.

Под удар попал не только создатель метода искусственного многоплодия, но и сам метод. Его судьба обсуждалась 19 октября 1948 г. на коллегии Министерства сельского хозяйства. В результате было рекомендовано «в связи с недостаточностью разработки гормонального метода повышения

⁶³⁷ Там же.

⁶³⁸ О том, что такое письмо было написано и послано, свидетельствует упоминание о нем в черновике письма Завадовского Н. С. Хрущеву (на тот момент секретарю ЦК ВКП(б) и МК и МГК ВКП(б) от 1949 г. (возможно, 1950 г.) (АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 190. Л. 14). Оригинал письма Сталину обнаружить не удалось, но в фонде Завадовского сохранился черновик по всем признакам именно этого письма (Там же. Л. 1–4 об.), на основании которого и приводятся изложенные факты.

многоплодия овец считать необходимым (зачеркнуто “в 1948 году”. – *О. Б.*) ограничить применение в колхозах “СЖК” в порядке производственного и научного опыта в размерах, который определит зоотехнический совет Главного управления животноводства с учетом результатов работы институтов и практиков за предыдущие годы»⁶³⁹. Таким образом, официальное отношение к методу искусственного многоплодия в последующие несколько лет противоречиво: он был как бы не запрещен, но лишен широкомасштабной государственной поддержки. В этих условиях применение метода стало делом немногих энтузиастов, убедившихся в его эффективности в предыдущие годы. Их наиболее ярким представителем стал А. С. Месяцев – ветеринарный врач совхоза «Чим-Курган» (Узбекистан). Кроме того, был прерван процесс издания книги Завадовского «Теория и практика гормонального метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных», в которой обобщались его работы в области искусственного многоплодия.

5.2. Последние годы жизни М. М. Завадовского: возвращение в науку

Для деятельного Завадовского все происшедшее стало тяжелым ударом. Он сохранил звание академика ВАСХНИЛ и формальную принадлежность к науке, но из-за отсутствия лаборатории де-факто был лишен возможности работать. Период отлучения от науки растянулся для Завадовского почти на шесть лет. В это время он неоднократно обращается к ряду государственных и партийных деятелей и научных администраторов с письмами⁶⁴⁰, в которых указывает, что

⁶³⁹ Протокол № 37 заседания коллегии Министерства сельского хозяйства СССР 19 ноября 1948 года // РГАЭ. Ф. 7486. Оп. 1. Д. 4560. Л. 330.

⁶⁴⁰ В личном фонде Завадовского сохранились автографы или машинописные копии писем или черновиков писем секретарю ЦК ВКП(б) и МКК ВКП(б) Н. С. Хрущеву (1949 или 1950 г., АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 190. Л. 13–14), Ю. А. Жданову (14 ноября 1952 г., Там же. Л. 10–12), секретарю ЦК КПСС П. Н. Поспелову (ок. 1953 г., АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 198), президенту АН СССР А. Н. Несмеянову (26 сентября 1953 г., АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 192. Л. 25–30).

распространение на него решений августовской сессии было необоснованным, поскольку он не генетик, а специалист в области физиологии, или динамики, развития, «с дрозофилой никогда не работал», «ничего, что бы противоречило задачам и нуждам советского строительства» не допускал ⁶⁴¹. Он был вынужден признать, что «в условиях напряженной борьбы в области идеологии, когда проблемы науки тесно переплетаются в политикой и пропаганда идеалистических концепций уводит от марксистско-ленинского мировоззрения, моя позиция была неправильной: я восхвалял Вейсмана, допустившего крупные идеалистические извращения, никак не отметив всех тех отрицательных черт, которые действительно заключаются в его положениях». Однако он утверждал, что «когда я гляжу на прошлое в Московском университете под углом зрения дискуссии, я остаюсь глубоко убежденным в том, что проводником идеализма ни в коей мере не был. Мои труды, подытоживающие опыт работ, никаких следов идеалистического мировоззрения не несут» ⁶⁴².

При этом эти обращения все-таки не были «покаянными письмами» в духе той эпохи и изменой своим убеждениям: так, в письме Завадовского П. Н. Поспелову находится место апологии генетики: «Генетику Менделя – Моргана, – пишет Завадовский, – я <...> приветствовал как порыв биологии из области голой эмпирии, в которой она погрязла, в сторону попыток такой абстракции, которая дала возможность химии сделать <...> шаг вперед. Понятия атома и молекулы когда-то также казались идеализмом в химии и минералогии, но понятия атома и молекулы вывели в конце концов нас [на] широкие просторы современной науки» ⁶⁴³, а в письме Хрущеву он оставляет за собой право на собственное мнение и просит «не обязывать меня видеть передачу по наследству приобретенных признаков там, где этого нет. Мне уже

⁶⁴¹ [Письмо М. М. Завадовского Ю. А. Жданову, 14 ноября 1952 г.] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 190. Л. 11.

⁶⁴² Там же. Л. 12.

⁶⁴³ [Докладная записка М. М. Завадовского П. Н. Поспелову] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 198. Л. 5.

62 года и заниматься искажением науки мне не пристало, да и советская власть едва ли в этом может быть заинтересована. Если молодые силы дадут ряд иллюстраций к истории по наследованию приобретенных признаков, буду этому рад и буду приветствовать всякую удачу в этом направлении. Но разрешите оставаться в этом вопросе строгим критиком, без всякого предубеждения»⁶⁴⁴. Просит он и разрешить публикацию его книги.

Все эти обращения были безрезультатными, и, судя по всему, главным тормозом «реабилитации» Завадовского был Лысенко. Так, в уже упоминавшемся письме Поспелову Завадовский отмечает, что Кафтанов рекомендовал ему обратиться к Лысенко (с покаянием? просьбой о пощаде?), что Завадовский скрепя сердце и сделал. Однако ответом Лысенко было: «Вы ко мне плохо относитесь, вот и я Вас не люблю. Никакого содействия в получении Вами работы я не окажу. Вот это все»⁶⁴⁵. А когда Завадовский обратился к Жданову, тот ответил, что «ведает всеми науками, кроме сельского хозяйства, которым ведает Т. Д. Лысенко»⁶⁴⁶ и тоже никакого содействия не оказал.

Кардинальные изменения к лучшему в жизни Завадовского происходят только осенью 1953 г., когда приказом № 51 от 21 ноября Главное управление сельскохозяйственной пропаганды и научно-исследовательских учреждений Министерства сельского хозяйства и земледелия СССР предписало Управлению научно-исследовательских учреждений (вероятно, собственному подразделению) в месячный срок организовать в составе ВИЖа лабораторию физиологии развития сельскохозяйственных животных, а директору ВИЖа Кузнецову зачислить Завадовского на должность заведующего организуемой лабораторией⁶⁴⁷. Они были связаны, судя по всему, с тем ветром перемен,

⁶⁴⁴ [Письмо М. М. Завадовского Н. С. Хрущеву] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 192. Л. 33.

⁶⁴⁵ [Докладная записка М. М. Завадовского П. Н. Поспелову]... Л. 1.

⁶⁴⁶ Там же. Л. 1 об.

⁶⁴⁷ Приказ по Главному управлению сельскохозяйственной пропаганды и научно-исследовательских учреждений МСХиЗ СССР № 51 от 21 ноября 1953 года «Об организации

который подул в стране после смерти Сталина. В октябре 1953 г. Завадовский обращается с письмом к Хрущеву, на тот момент первому секретарю ЦК КПСС, с очередной просьбой разрешить ему работать ⁶⁴⁸; копии этого письма направляются также Микояну ⁶⁴⁹ и Молотову ⁶⁵⁰. На этот раз обращение ученого было услышано, и Минсельхоз получил соответствующее указание. Дело, однако, затянулось: 19 марта 1954 г. Завадовский пишет письмо Несмеянову, в котором отмечает, что лаборатория в ВИЖе до сих пор не организована, и просит дать ему возможность трудиться в Институте морфологии животных им. А. Н. Северцова. Возможно, Завадовскому вообще не очень хотелось возвращаться в ВИЖ, о работе в котором у него осталась плохая память. Впрочем, реализовать эту идею не удалось, а лабораторию в ВИЖе Завадовский все-таки получил.

Возвращение Завадовского к активной работе означало и реабилитацию метода искусственного многоплодия. Тема «Повышение плодовитости овец» включаются в план ВИЖа ⁶⁵¹, Министерство сельского хозяйства СССР издает приказ № 47-4 от 19 февраля 1955 г. о производстве СЖК и применении метода искусственного многоплодия в колхозах Казахстана и Узбекистана ⁶⁵². Группа Завадовского публикует ряд работ, посвященных дальнейшему развитию метода.

лаборатории физиологии развития Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства» // РГАЭ. Ф. 7486. Оп. 9. Д. 1571. Л. 141.

⁶⁴⁸ Вариант письма с рукописной правкой Завадовского имеется в: [Письмо М. М. Завадовского Н. С. Хрущеву] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 192. Л. 31–39.

⁶⁴⁹ [Письмо М. М. Завадовского А. И. Микояну] // АРАН. Ф. 1657. Оп. 1. Д. 192. Л. 41.

⁶⁵⁰ [Письмо М. М. Завадовского В. М. Молотову] // Там же. Л. 40. На копиях писем, посланных Микояну и Молотову, стоит дата 20 октября 1953 г.; о том, что письма достигли адресатов, свидетельствует упоминание о них в «Рапортчике частных писем, поступивших в Совет Министров СССР» из фонда Молотова (РГАСПИ. Ф. 82. Оп. 2. Д. 1476. Л. 67).

⁶⁵¹ См.: Отчет Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства о работе за 1955 год, том 1 // РГАЭ. Ф. 8390. Оп. 2. Д. 2516. Л. 286–304.

⁶⁵² См.: Там же. Л. 286.

Работу над методом искусственного многоплодия Завадовский продолжал вплоть до своей смерти 28 марта 1957 г. В последующие годы метод прочно вошел в практику советского животноводства: в этой области работало множество исследователей, выходила специальная литература, защищались диссертации. Однако примерно к середине 1980-х гг. широкомасштабное применение метода в СССР было прекращено, поскольку, как об этом писал Л. К. Эрнст, «в практике имело место массовое применение СЖК без учета конкретных условий кормления и содержания животных – все это, как и предупреждал М. М. Завадовский, привело к росту падежа в многоплодных пометах и снижению качества каракуля»⁶⁵³. Тем не менее метод остается в арсенале современной зоотехнии; кроме того, он стал одной из основ для создания более удобного и совершенного метода увеличения поголовья сельскохозяйственных животных – метода эмбриональных трансплантаций, частью которого является получение суперовуляции с помощью гонадотропных препаратов⁶⁵⁴.

⁶⁵³ Эрнст Л. К. Предисловие // Завадовский М. М. Избранные труды. М.: Агропромиздат, 1990. С. 7.

⁶⁵⁴ См.: Betteridge K. J. An Historical Look at Embryo Transfer // Journal of Reproduction and Fertility. 1981. Vol. 62. No. 1. P. 1–13. Значение исследований гонадотропинов для становления метода эмбриональных трансплантаций рассмотрено на с. 6; там же отмечено первенство русских исследователей в применении СЖК для получения многоплодия.

Заключение

Итогом настоящего диссертационного исследования стало по крайней мере частичное закрытие большого белого пятна в истории биологии развития в СССР и формирование нового взгляда на историю данной науки в этой стране. Впервые была проанализирована история возникновения, развития и заката динамики развития организма – научного направления, созданного М. М. Завадовским, и научные и социально-политические факторы, оказавшие влияние на эти процессы. Также продемонстрирована ценность истории динамики развития для изучения процесса возникновения и развития научных дисциплин.

В ходе работы были проанализированы немногочисленные опубликованные работы, имеющие своим предметом научную деятельность Завадовского, а также выявлен большой массив архивных материалов, касающиеся жизненного и научного пути Завадовского и истории динамики развития организма. Так, при написании диссертации были использованы фонды Архива Российской академии наук (РАН), Санкт-Петербургского филиала Архива Российской академии наук (СПФ РАН), Государственного архива Российской Федерации (ГАРФ), Российского государственного архива экономики (РГАЭ), Российского государственного исторического архива (РГИА), Российского государственного архива социально-политической истории (РГАСПИ), Центрального государственного архива города Москвы (ЦГА Москвы), Центрального государственного архива Московской области (ЦГАМО), Центрального государственного исторического архива Санкт-Петербурга (ЦГИА СПб), Архива Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (Архив МГУ). При этом в научный оборот введен ряд не известных ранее биографических материалов, касающихся Завадовского, в частности, о его родословной, о времени, проведенном в Санкт-Петербурге в

качестве студента Санкт-Петербургского политехнического института, о жизни после августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. и о попытках вернуться в науку.

В диссертации установлено, что предпосылкой для формирования динамики развития организма как научного направления стал интерес М. М. Завадовского к проблемам индивидуального развития, сформировавшийся в рамках эндокринологической парадигмы.

Указывается, что наиболее вероятными предпосылками для формирования интереса М. М. Завадовского к проблемам эндокринологии были особенности его пути в науку – принадлежность в студенческие годы и первые годы после окончания университета к кругу Н. К. Кольцова, выдающегося организатора науки в Российской империи / СССР и одного из наиболее активных пропагандистов новых направлений биологии начала XX в., в том числе эндокринологии, собственные исследования М. М. Завадовским механизмов определения пола у коловраток и работы И. И. Иванова по искусственному осеменению.

Установлено, что отправной точкой для формирования динамики развития организма стали исследования М. М. Завадовским закономерностей формирования половых признаков, проведенные в 1919–1921 гг. в заповеднике Аскания-Нова и Крыму.

В диссертации предлагается трехчленная периодизация развития динамики развития организма: период становления (примерно 1920-е гг.), период «широкой программы» динамики развития (рубеж 1920–1930-х гг.), период «узкой программы» динамики развития (начало 1930-х гг. – 1948).

Показано, что на развитие динамики развития большое влияние оказывало существование другой программы изучения индивидуального развития – механики развития, создателем которой был В. Ру. В Советском Союзе в парадигме механики развития работала большая группа исследователей, наиболее видными представителями которой были Д. П. Филатов, Л. В. Полежаев, Н. А. Мануйлова, В. В. Попов, Т. А. Детлаф, Г. В. Лопашов, Г. А. Шмидт, И. И. Шмальгаузен, Б. И. Балинский, Н. И. Драгомиров и др.

Своеобразным символом существования двух направлений в изучении индивидуального развития стала организация на биологическом факультете Московского университета двух кафедр – динамики развития организма (1930–1948) и эмбриологии (с 1940 г.). Несмотря на то что представители этих двух направлений немного по-разному подходили к изучению развития, между этими двумя сообществами не пролегла какая-то пропасть, происходила взаимообогащающая циркуляция людей и идей, многие советские специалисты в области биологии развития сначала учились или работали под руководством Завадовского, а потом стали работать в парадигме механики развития, в то же время представление о гормональных факторах развития и о важности их изучения для понимания онтогенеза, пропагандируемое Завадовским, было воспринято сторонниками механики развития.

В диссертации показано, что восприятие динамики развития советским биологическим сообществом было преимущественно критическим, что объясняется не только недостаточной четкостью использованных Завадовским формулировок и допускаемыми им фактическими ошибками и противоречивыми утверждениями, но и, главное, тем, что его идеи опередили свое время. Завадовский предлагал свой синтез наук о развитии, наследственности и эволюции в то время, когда для этого еще не созрели условия, когда в биологии превалировали процессы дифференцировки и оформления новых научных направлений, которые делили между собой научную проблематику. Все это вынудило его сузить рамки динамики развития, практически ограничив их лишь изучением индивидуального развития.

Также в диссертации подробно проанализирован социально-политический и идеологический контекст работы Завадовского, важный для понимания истории динамики развития: годы Гражданской войны, следствием которой для Завадовского была вынужденная и по-своему плодотворная изоляция в Аскании-Нова и Крыму в 1919–1921 гг.; период НЭПа с его относительным либерализмом и открытостью к новым идеям в науке и новым формам организации последней; годы «Великого перелома» и «культурной

революции», открывшие перед Завадовским новые институциональные возможности для научной работы и одновременно заставившие его адаптировать последнюю к новым запросам политического и хозяйственного руководства страны; рост популярности во властных кругах Т. Д. Лысенко и усиление давления на генетику – от этих событий Завадовский не остался в стороне, приняв активное участие в «генетических дискуссиях» 1930-х гг., за что и поплатился в 1948 г.; начало либерализации в СССР после смерти И. В. Сталина, позволившее Завадовскому вернуться в науку. Демонстрируется большое влияние этих событий на научное творчество Завадовского.

Показано, что закат динамики развития был искусственным явлением, вызванным не исчерпанностью научной программы этого направления, а политическими процессами в СССР. Ее создатель Завадовский не избежал репрессий после августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г., что отразилось и на динамике развития. Не генетик, но публичный защитник этой науки и личный противник Лысенко он был уволен с должности заведующего кафедрой динамики развития, сама кафедра была ликвидирована, ее сотрудники в лучшем случае нашли прибежище на других кафедрах, в худшем – уволены. Программа Московского университета «Динамика развития организма» была изъята из обращения, а одноименная книга Завадовского 1931 г. – вычищена из всех библиотек университета наряду со множеством других генетических трудов.

Несмотря на то что динамика развития как дисциплина не получила поддержки подавляющего большинства советских биологов и существовала как формально признанная дисциплина сравнительно короткое время, она все же внесла значительный вклад в развитие биологии развития в СССР. Во-первых, она оказала большое влияние на институционализацию науки о развитии в СССР – благодаря тому, что была официально признана как отдельная университетская учебная специальность (под названием динамики развития животных), появилась первая университетская кафедра, посвященная изучению индивидуального развития (кафедра динамики развития), а также исследовательские лаборатории, посвященные этой проблематике, –

Лаборатория экспериментальной биологии / физиологии развития и лаборатория динамики развития в МГУ, в которых было выполнено много новаторских исследований. Во-вторых, в ее рамках удалось привлечь внимание к важности изучения гормонов как агентов, оказывающих влияние на ход онтогенеза, а не просто как регуляторов физиологических функций. Этот подход был воспринят и учеными, работавшими в парадигме механики развития, и исследования морфогенетического значения гормонов не прерывались после запрета динамики развития в 1948 г. В-третьих, лаборатория и кафедра динамики развития стали настоящей кузницей кадров для советской биологии развития – из них вышел ряд ведущих специалистов в этой области, некоторые из которых внесли и не только научный, но и большой организационный вклад в биологию развития. Отметим также, что многие выпускники кафедры преуспели в других областях биологического знания – прежде всего эндокринологии и физиологии в целом.

Список сокращений

АРАН – Архив Российской академии наук

Архив МГУ – Архив Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

ГАРФ – Государственный архив Российской Федерации

РГАСПИ – Российский государственный архив социально-политической
истории

РГАЭ – Российский государственный архив экономики

РГИА – Российский государственный исторический архив

СПФ АРАН – Санкт-Петербургский филиал Архива Российской академии наук

ЦГА Москвы – Центральный государственный архив города Москвы

ЦГАМО – Центральный государственный архив Московской области

ЦГИА СПб – Центральный государственный исторический архив Санкт-
Петербурга

Список использованных источников и литературы**Неопубликованные источники**

АРАН. Ф. 1657 (Завадовский Михаил Михайлович (1891–1957), эмбриолог, генетик; доктор биологических и сельскохозяйственных наук, действительный член ВАСХНИЛ (1935). Оп. 1. Д. 31, 46, 50, 70, 78, 100, 107, 159, 190, 192, 198, 207, 209, 217.

АРАН. Ф. 2 (Секретариат Президиума Российской академии наук). Оп. 1 (1935). Д. 30.

АРАН. Ф. 280 (Группа биологии Академии наук СССР). Оп. 1 (1935). Д. 51а.

АРАН. Ф. 382 (Лаборатория механики развития животных организмов Академии наук СССР). Оп. 1. Д. 3а.

Архив МГУ. Ф. 1 (Приказы по МГУ). Оп. МГУ. Д. 110; Оп. 34л. Д. 2966. Коробка 72.

ГАРФ. Ф. А–2306 (Министерство просвещения РСФСР (Минпрос РСФСР). Оп. 19. Д. 48, 106, 114, 230.

ГАРФ. Ф. А–2307 (Главное управление научных и музейных учреждений (Главнаука) Наркомата просвещения РСФСР, Сектор науки Наркомата просвещения РСФСР). Оп. 1. Д. 21б.

ГАРФ. Ф. А-298 (Государственный ученый совет (ГУС) Наркомата просвещения РСФСР). Оп. 1. Д. 10, 104.

РГАСПИ. Ф. 82 (Молотов Вячеслав Михайлович (1890–1986). Оп. 2. Д. 1476.

РГАЭ. Ф. 4394 (Центральное бюро Всесоюзной ассоциации работников науки и техники для содействия социалистическому строительству СССР). Оп. 1. Д. 29.

РГАЭ. Ф. 7486 (Министерство сельского хозяйства СССР (Минсельхоз СССР). 1929–1985). Оп. 1. Д. 4560; Оп. 9. Д. 1571.

РГАЭ. Ф. 8390 (Всесоюзная ордена В. И. Ленина академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина Госагропрома СССР). Оп. 1. Д. 1, 1136; Оп. 2. Д. 95, 96, 775, 915, 2516.

РГИА. Ф. 1343 (Третий департамент Сената). Оп. 27. Д. 1432; Оп. 51. Д. 773.

СПФ АРАН. Ф. 923 (Догель Валентин Александрович (1882–1955), зоолог, паразитолог, эмбриолог, член-корреспондент АН). Оп. 3. Д. 28.

ЦГА Москвы. Ф. 363 (Московские высшие женские курсы). Оп. 1. Д. 123.

ЦГА Москвы. Ф. 418 (Московский императорский университет). Оп. 323. Д. 685.

ЦГА Москвы. Ф. 459 (Канцелярия попечителя Московского учебного округа). Оп. 4. Д. 7259, 6484, 5596.

ЦГА Москвы. Ф. 635 (Московский городской народный университет им. А. Л. Шанявского). Оп. 1. Д. 10; Оп. 3. Д. 139, 152.

ЦГА Москвы. Ф. Р-1609 (Московский государственный университет (1-й Московский государственный университет им. М. Н. Покровского) Главного управления профессионального образования Наркомата просвещения РСФСР (1917–1936); Комитета высшей школы (1936–1940). Оп. 1. Д. 34, 414, 415.

ЦГА Москвы. Ф. Р-714 (2-й Московский государственный университет Наркомата просвещения РСФСР). Оп. 2. Д. 189, 882.

ЦГАМО. Ф. 4557 (Отдел коммунального хозяйства Моссовета (Московское коммунальное хозяйство (МКХ), 1917–1929 гг.). Оп. 1. Д. 307, 409, 429, 560, 1515, 1519.

ЦГАМО. Ф. 66 (Московский совет рабочих, крестьянских и красноармейских депутатов, 1917–1929 гг.). Оп. 13. Д. 202.

ЦГИА СПб. Ф. 478 (Петроградский политехнический институт императора Петра Великого, 1902–1918 гг.). Оп. 3. Д. 2342.

Опубликованные источники

30.000 человек в зоопарке // Вечерняя Москва. 4 октября 1926 г. № 228 (836). С. 2.

Аристотель. О частях животных. М.: Биомедгиз, 1937. 219 с.

Аскания-Нова. Степной заповедник Украины // Ред. М. М. Завадовский, Б. К. Фортунатов. М.: Госиздат, [1924]. 376 с.

Балінський Б. І. Перша міжлабораторна морфогенетична нарада // Вісті Української академії наук. 1936. № 1–2. Стб. 99–110.

Балинский Б. И. Работы лаборатории механики развития зоолого-биологического института Академии наук за 15 лет (1922–1937) // Успехи современной биологии. 1938. Т. 8. Вып. 2. С. 291–302.

Белкин Р. И. Научные статьи. 1927–1941. М.: [Б. и.], 1942. 8 с.

Белов Н. А. Учение о внутренней секреции органов и тканей и его значение в современной биологии // Новое в медицине. 1911. № 22. Стб. 1227–1236.

Бехтерев В. М. Значение гормонизма и социального отбора в эволюции организмов // Природа. 1916. № 10. Стб. 1129–1158.

Бляхер Л. Я. Влияние половых гормонов на количество эритроцитов и процентное содержание гемоглобина у кур // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 9–17.

Бляхер Л. Я. Зависимость самцовых признаков от половой железы у *Lebistes reticulatus*. I Сообщение. Исчезновение окраски у самцов в связи с атрофией гонад // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 81–89.

Бляхер Л. Я. Зависимость самцовых признаков от половой железы у *Lebistes reticulatus*. II Сообщение. Случай гермафродитизма у *Lebistes* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 90–95.

Бляхер Л. Я. Материалы по генетике *Lebistes reticulatus* Peters // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 139–152.

Бляхер Л. Я. Материалы по генетике *Lebistes reticulatus*. II // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 245–253.

Бляхер Л. Я. Материалы по механике метаморфоза амфибий // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 125–173.

Бляхер Л. Я. Первое межлабораторное морфогенетическое совещание // Вестник Академии наук СССР. 1935. № 7–8. Стб. 83–86.

Бляхер Л. Я. Роль гипофиза и щитовидной железы в кожной пигментной функции амфибий и рыб // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 37–81.

Бляхер Л. Я., Белкин Р. И. Влияние кристаллического йода на метаморфоз у аксолотлей // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 83–98.

Братья Тур. Сверхскоростная лошадь // Известия. 28 апреля 1939 г. № 99 (6869). С. 4.

Булгаков М. А. Пьесы 1920-х годов. Л.: Искусство, 1990. 592 с.

[В виду происходивших...] // Правительственный вестник. 11 (24) января 1911 г. № 7. С. 1.

В высших учебных заведениях // Русские ведомости. 26 ноября (9 декабря) 1913 г. № 272. С. 4.

В Крыму после Врангеля (рассказ очевидца) // Крымский архив. 1996. № 2. С. 59–63.

Вернадский В. И. 1911 год в истории русской умственной культуры. СПб.: Тип. Санкт-Петербургского товарищества печатного и издательского дела «Труд», 1912. 21 с.

Вернадский В. И. Дневники. 1917–1921. Т. 2: Январь 1920 –март 1921. Киев: Наукова думка, 1997. 328 с.

Вернадский В. И. О научной работе в Крыму в 1917–1921 годах // Крымский архив. 2000. № 6. С. 216–223.

Вернадский Г. В. Крым. Воспоминания // Крымский архив. 1994. № 1. С. 29–46.

Воронцова М. А. Морфогенетический анализ окраски аксолотля // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 107–124.

Воронцова М. А. О степени специфичности гормона гипофиза в кожной пигментной реакции аксолотля // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 89–105.

Воронцова М. А. Об обратимом зависимом половом признаке у самца морской свинки // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 99–120.

Вундер П. А. Влияние трансплантации гипофиза на его активность // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 73–86.

Вундер П. А. К проблеме искусственного возбуждения многоплодия // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 153–164.

Высочайше утвержденный одобренный Государственным советом и Государственною думою закон <...> «Об утверждении Положения о Московском городском народном университете имени Альфонса Леоновича Шанявского» // Полное собрание законов Российской империи. Собрание третье. Отделение 1. СПб.: Государственная типография, 1911. Т. 28. № 30520. С. 373–377.

Выставка Наркомзема // Известия. 18 сентября 1921 г. № 208 (1351). С. 2

Выше продуктивность социалистического животноводства. Только в условиях социалистического хозяйства наука и техника обеспечивают невиданный рост животноводства (на расширенном заседании НКЗ СССР) // Социалистическое земледелие. 30 сентября 1931 г. № 270 (832). С. 1.

Галузинский Л. А. О значении надпочечных желез в животном организме. СПб.: В тип. П. А. Кулиша, 1862. 33 с.

Геллер М. Развивается ли *Trichinella spiralis* в просвете кишечника // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 167–185.

Гиппократ. О семени и природе ребенка // Гиппократ. Избранные книги. М.: Биомедгиз, 1936. Т. 1. С. 221–259.

Дмитриева Е. В. Влияние витамина Д на продуктивность взрослых кур. Сравнительная эффективность действия облученных дрожжей и рыбьего жира на яйценоскость и инкубационные качества яйца (предварительное сообщение) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 303–310.

Доклад Б. Токина // Против механистического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии / Ред. П. П. Бондаренко, В. С. Брандгендлер, М. С. Мицкевич, Б. П. Токин. М.; Л.: Медгиз, 1931. С. 8–34.

Долгушин Д. А., Лысенко Т. Д. К вопросу о сущности озими // Труды Всесоюзного съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству в Ленинграде 10–16 января 1929 г. Л.: Гос. тип. им. Е. Соколовой, 1929. Т. 3. С. 189–199.

Завадовская-Саченко М. М. Мой отец Михаил Завадовский // Вопросы истории естествознания и техники. 2003. № 2. С. 181–193.

Завадовский Б. М. Использование эндокринологии в интересах социалистического животноводства // Проблемы животноводства. 1932. № 1. С. 37–62.

Завадовский Б. М. Управление процессами размножения животных. М.: Сельхозгиз, 1945. 167 с.

Завадовский Б., Либерфарб А. О влиянии таллия на линьку птиц // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 71–75.

Завадовский М. М. Биологический коллоквиум Н. К. Кольцова // Общество содействия изданию научных трудов слушателей Московского городского университета им. А. Л. Шанявского. Научные бюллетени. 1914. Вып. 1. С. 153–172.

Завадовский М. М. Биологию в зоотехнию и зоотехнию в биологию (речь профессора М. Завадовского на открытии Лаборатории динамики развития 1 МГУ в 1931 г.) // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 273–276.

Завадовский М. М. Внешние и внутренние факторы развития. Этюд по динамике развития. М.; Л.: Госиздат, 1928. 232 с.

Завадовский М. М. Внешние факторы развития яиц *Ascaris megalocephala* 1. Влияние низких температур на развитие яиц. 2. Роль осмотического давления в съезживании яйца при отделении оболочек оплодотворения // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 217–237.

Завадовский М. М. Высшая школа и первые шаги в ней студента (письмо третье) // Высшая школа. № 3–4. Стб. 51–55.

Завадовский М. М. Генетика, ее достижения и блуждания // Сборник дискуссионных статей по вопросам генетики и селекции / Отв. ред. О. М. Таргульян. М.: ВАСХНИЛ, 1936. С. 69–93.

Завадовский М. М. Гены и их участие в осуществлении признака. Механика развития и генетика // Естествознание и марксизм. 1929. № 3. С. 100–143.

Завадовский М. М. Гормональный метод повышения многоплодия овец // Пути развития овцеводства и козоводства в СССР. Материалы XVI пленума секции животноводства Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина 25–29 ноября 1939 г. / Ред. Е. Ф. Лискун, Я. М. Берзин. М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1940. С. 113–123.

Завадовский М. М. Гормональный метод стимуляции многоплодия и активации половой циклики овец в производстве. Стимуляция многоплодия черно-серебристой лисы. Алма-Ата: КазОГИЗ, 1942. С. 5–7.

Завадовский М. М. Гормональный метод стимуляции многоплодия каракульских овец (предварительное сообщение) // Социалистическое животноводство. 1940. № 7. С. 39–40.

Завадовский М. М. Гормональный метод стимуляции многоплодия овец. М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1941. С. 50.

Завадовский М. М. Динамика развития организма как наука. М.; Л.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936. 32 с.

Завадовский М. М. Динамика развития организма. М.: Медгиз, 1931. 475 с.

Завадовский М. М. Естественное и экспериментальное многоплодие коров. Алма-Ата: Тип. АН КазССР, 1947. 66 с.

Завадовский М. М. Еще к вопросу о возможности аутоинвазии при оксиуриазисе // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 213–219.

Завадовский М. М. Задержка в формировании яйца и «определение» пола у *Diglena volvocicola* // Зоологический вестник. 1916. Т. 1. Вып. 2. С. 287–318.

Завадовский М. М. Избранные труды. М.: Агропромиздат, 1990. 383 с.

Завадовский М. М. Искусственное возбуждение «овуляции», «течки» и «охоты» у с.-х. животных // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 12.

Завадовский М. М. Исследования по физиологии развития круглых паразитических червей и их роль для животноводства // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 208–217.

Завадовский М. М. История кафедры динамики развития организма // Ученые записки МГУ. Юбилейная серия. 1940. Вып. 54: Биология. С. 157–166.

Завадовский М. М. К анализу формообразования у животных (пол и развитие его признаков) // Труды Первого всероссийского съезда зоологов, анатомов и гистологов в Петрограде 15–21/XII 1922 г. Пг.: Типография Российского гидрологического института, 1923. С. 148–150.

Завадовский М. М. К анализу формообразования у животных. Признаки пола и их формирование // Биологические известия, издаваемые при Государственном биологическом научно-исследовательском институте имени К. А. Тимирязева. 1923. Вып. 1. С. 118–138.

Завадовский М. М. К биологии двух новых видов коловраток, паразитирующих в *Volvox* // Ученые записки Московского городского народного университета имени А. Л. Шанявского. Отдел естественно-исторический. Труды биологической лаборатории. 1915. Т. 1. Вып. 2. С. 242–286.

Завадовский М. М. К вопросу о смене пастбищ в овцеводстве // Проблемы животноводства. 1935. № 4–5. С. 26–30.

Завадовский М. М. К механизму действия цианистого калия на живую клетку (яйцо *Ascaris megalocephala*) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 182–198.

Завадовский М. М. К пятилетию Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 1.

Завадовский М. М. Многоплодие овец // Казахстанская правда. 13 сентября 1942 г. № 217 (4510). С. 3.

Завадовский М. М. Многоплодие сельскохозяйственных животных. Алма-Ата: Гостипография № 3, 1943. 43 с.

Завадовский М. М. Морфогенетический анализ ограниченного полом наследования // Труды Первого всероссийского съезда зоологов, анатомов и гистологов в Петрограде 15–21/XII 1922 г. Пг.: Типография Российского гидрологического института, 1923. С. 150–151.

Завадовский М. М. На борьбу с паразитами с.-х. животных // Проблемы животноводства. 1932. № 9–10. С. 91–96.

Завадовский М. М. О липоидной полупроницаемой оболочке яйца *Ascaris megalocephala* // Ученые записки Московского городского народного университета имени А. Л. Шанявского. Труды биологической лаборатории. 1915. Т. 1. Вып. 1. С. 5–122.

Завадовский М. М. О сроках массового окота овец // Казахстанская правда. 10 октября 1942 г. № 240 (4533). С. 2.

Завадовский М. М. Общий очерк истории развития Аскании-Нова // Аскания-Нова. Степной заповедник Украины // Ред. М. М. Завадовский, Б. К. Фортунатов. М.: Госиздат, [1924]. С. 1–60.

Завадовский М. М. Осмотическое давление и развитие яиц *Ascaris megalocephala* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 153–158.

Завадовский М. М. Ответ // Высшая школа. 1919. № 1. Стб. 58–60.

Завадовский М. М. Пол животных и его превращение (механика развития пола). М.; Пг.: Госиздат, 1923. 132 с.

Завадовский М. М. Пол и развитие его признаков. К анализу формообразования у животных. М.: Госиздат, 1922. 255 с.

Завадовский М. М. Полная и односторонняя кастрация и пересадка половых желез у оленей // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 1. С. 18–48.

Завадовский М. М. Порфирий Иванович Бахметьев // Вестник знания. 1914. № 5. С. 323–327.

Завадовский М. М. Предисловие // Известия Академии наук Казахской ССР. Сер. биологическая. 1947. № 35. Вып. 3. С. 3–4.

Завадовский М. М. Проблемы динамики развития // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 239–276.

Завадовский М. М. Проблемы пола // Жизнь. Ежемесячный литературно-художественный и научно-популярный журнал. 1922. № 1. С. 115–136.

Завадовский М. М. Против загибов в нападках на генетику // Сборник дискуссионных статей по вопросам генетики и селекции / Отв. ред. О. М. Таргульян. М.: ВАСХНИЛ, 1936. С. 94–109.

Завадовский М. М. Против загибов в нападках на генетику // Социалистическая реконструкция сельского хозяйства. 1936. № 8. С. 84–96.

Завадовский М. М. Против загибов в нападках на генетику // Яровизация. 1936. № 6 (9). С. 5–24.

Завадовский М. М. Резервы животноводства. Стимуляция многоплодия сельскохозяйственных животных. М.: Издание МГУ, 1945. 178 с.

Завадовский М. М. Русский зоологический питомник Аскания-Нова // Вестник знания. 1914. № 1. С. 19–20.

Завадовский М. М. с участием *Воробьевой Е. И.* и *Петровой М. И.* Устойчивость личинок *Trichostrongylidae* (*Trichostrongylus instabilis* Rail., *Tr. probolurus* Rail. и *Ostertagia mentulata* Rail.) против высыхания и химических

реагентов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 235–249.

Завадовский М. М. с участием Ивановой С., Воробьевой Е., Стрелковой О. Биология *Trichostrongylidae*, паразитирующих у копытных животных // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 43–83.

Завадовский М. М. Страницы жизни. М.: Изд-во МГУ, 1991. 336 с.

Завадовский М. М. Теория и практика гормонального метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. 672 с.

Завадовский М. М. Управление механикой развития животных // Природа. 1934. № 1. С. 92–100.

Завадовский М. М. Устойчивость яиц разного возраста группы круглых червей при высыхании (созревание внутренней оболочки яиц круглых червей) // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 311–315.

Завадовский М. М. Экспериментальное многоплодие овец с помощью гонадостимуляторов // Тезисы докладов XVI пленума секции животноводства Всесоюзной академии с.-х. наук им. В. И. Ленина, посвященного вопросам овцеводства и козоводства / Ред. П. С. Балезин. М.: Ред.-изд. сектор ВАСХНИЛ, 1939. С. 25–29.

Завадовский М. М. Экспериментальные исследования 1919–1920 гг. в зоопарке Аскания-Нова // Аскания-Нова. Степной заповедник Украины / Ред. М. М. Завадовский, Б. К. Фортунатов. М.: Госиздат, [1924]. С. 261–302.

Завадовский М. М. Элементы динамики развития // Успехи экспериментальной биологии. 1928. Т. 7. Вып. 2. С. 144–167.

Завадовский М. М. Эндокринология и мясное животноводство // Социалистическая реконструкция сельского хозяйства. 1931. № 2. С. 66–74.

Завадовский М. М. Яйца *Nematodirus spatiger* и свойства их скорлупы // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 251–254.

Завадовский М. М., Белкин Р. И. Влияние препаратов щитовидной железы на окраску и форму оперения нормальных и кастрированных фазанов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 121–141.

Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Действие низких и высоких температур на сухих и влажных личинок и на яйца трихостронгилид // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 149–168.

Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Освобождается ли почва после зимних морозов от личинок *Trichostrongylidae* // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 203–207.

Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Ультрафиолетовый свет кварцевой лампы в деле борьбы с аскаридозом. Предварительное сообщение // Проблемы животноводства. 1934. № 3. С. 132–135.

Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Ультрафиолетовый свет кварцевой лампы как профилактический фактор в деле борьбы с аскаридозом: предварительное сообщение // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 331–340.

Завадовский М. М., Воробьева Е. И. Устойчивость личинок *Strongylus equinus* к высушиванию и замораживанию // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 141–157.

Завадовский М. М., Вундер П. А., Падучева А. Л., Маргвелашвили С. Можно ли произвольно управлять овуляцией, течкой и проявлением охоты у овец // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 21–73.

Завадовский М. М., Захарова М. Искусственное заражение морских свинок *Trichostrongylus extenuatus* и *Tr. instabilis* // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 303–305.

Завадовский М. М., Звягинцев С. Н. Сезонные изменения в количестве яиц *Nematodirus helvetianus*, покидающих кишечник животного // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 133–140.

Завадовский М. М., Зубина Э. М. Петухоперые фазанки в свете эмбриогенеза половых желез кур // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 175–200.

Завадовский М. М., Орлов А. П. Возможна ли аутоинвазия при аскаридозе? // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 99–118.

Завадовский М. М., Падучева А. Нельзя ли, вызывая искусственно овуляцию у овец, достигнуть многоплодия? // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 139–152.

Завадовский М. М., Падучева А. Л. Повышение плодовитости овец гонадотропными факторами // Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. 1939. Вып. 4. С. 35–40.

Завадовский М. М., Петрова М. И. Способствуют ли птицы (голуби, воробьи и куры) распространению трихостронгилид // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 169–179.

Завадовский М. М., Сидоров К. М. Зависимость развития яиц *Ascaris megalocephala*, *Ascaris suilla* и *Toxascaris limbata* от температуры // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 159–182.

Завадовский М. М., Шалимов Л. Г. Возможна ли аутоинвазия при оксиуриазисе? // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 9–42.

Завадовский М. М., Эскин И. А., Овсянников Г. Ф. Регулирование женского полового цикла у коров // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 75–96.

Завадовский М. М., Юдинцев С. Д. Взаимодействие между семенниками и простатой с семенными пузырьками у крыс // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 233–246.

Завадовский М., Лепский С., Крашенинников А., Самохвалова Г., Балезин П. Облученные ультрафиолетовым светом дрожжи как источник витамина Д в птицеводном хозяйстве // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 269–301.

Залкинд С. Я. Первое межлабораторное морфогенетическое совещание // Природа. 1935. № 8. С. 78–81.

Замков А. А. Гравидан в медицине // Сборник работ по уро-гравиданотерапии. М.; Л.: Биомедгиз, 1937. Вып. 1. С. 3–19.

Звягинцев С. Н. Исследования по биологии яиц и распространению личинок *Trichostrongylidae* в условиях овцеводческого хозяйства (материалы к выработке санитарно-профилактических мероприятий по борьбе с трихостронгилидозом) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 341–354.

Звягинцев С. Н. К истории развития *Nematodirus helvetianus* May // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 186–202.

Зеленчук А. Что нам дал метод академика Завадовского // Казахстанская правда. 31 июля 1942 г. № 179 (4472). С. 2.

Зоологический сад // Новое слово. 30 января (12 февраля) 1918 г. № 13. С. 4.

Зубина Э. М., Осиповский А. М. Практикум по общей биологии. М.: Медицина, 1965. 226 с.

Иванов И. И. Зоологический сад Ф. Э. Фальц-Фейна и его значение как научно-зоотехнической станции // Труды Второго Всероссийского съезда ветеринарных врачей в Москве. М.: Товарищество «Печатня С. П. Яковлева», 1910. Вып. 4. С. 1254–1261.

Ильин Н. А. Генетика и разведение собак: генетическое введение в кюнологию. М.; Л.: Гос. изд-во сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1932. 162 с.

Ильин Н. А. Изменение окраски горностаевых кроликов и сиамской кошки под влиянием щитовидной железы // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 87–116.

Ильин Н. А. К анализу пигментообразования под влиянием низкой t° (этюды по морфогенетике пигментации животных. IV) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 183–200.

Ильин Н. А. О наследовании окраски у доберман-пинчера // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 241–251.

Ильин Н. А. Распределение и наследование белых пятен у морской свинки // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 255–349.

Ильин Н. А. Расщепление при скрещивании волка и собаки и материалы по генетике домашней собаки // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 105–166.

Ильин Н. А. Рубиновоглазие животных и его наследование // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 107–129.

Ильин Н. А. Сезонный диморфизм окраски белого песка (этюды по морфогенетике пигментации животных (III) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 239–250.

Ильин Н. А. Этюды по морфогенетике пигментации животных. I. Морфогенетический анализ наследственной конституции морских свинок-альбиносов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 96–106.

Ильин Н. А. Этюды по морфогенетике пигментации животных. II. Исследования по влиянию температуры на пигментацию горностаевых кроликов // Труды Лаборатории экспериментальной биологии. 1926. Т. 1. С. 130–181.

Ильин Н. А., Ильина В. Н. Зависимость окраски сиамских кошек от температуры (этюды по морфогенетике пигментации животных. V) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 217–234.

Кабак Я. М. Влияние гипофизэктомии на регенерацию у аксолотлей // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 11–28.

Кабак Я. М. Исследования по мужскому половому гормону. Биологическая проверка спермокринина // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 242–245.

Кабак Я. М. Исследования по мужскому половому гормону. Сообщение I. Мужской половой гормон из мочи и его проверка на птицах // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 5–15.

Кабак Я. М. Исследования по мужскому половому гормону. Сообщение II. Мужской половой гормон из мочи и его проверка на млекопитающих // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 16–24.

Кабак Я. М. Исследования по мужскому половому гормону. Сообщение III. Мужской половой гормон из женской мочи // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 25–28.

Кабак Я. М., Маргулис З. С. Влияние эндокринных препаратов на лактацию у овец // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 167–176.

Кабак Я. М., Падучева А. Л. Продолжительность жизни сперматозоидов в эпидидимисе и мужской половой гормон // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 82–92.

Кабак Я. М., Юдинцев С. Д. Выработка у животных искусственного активного иммунитета к собственным гормонам передней доли гипофиза // Журнал общей биологии. 1940. Т. 1. № 3. С. 397–424.

Кабылбеков М. Чудодейственная сыворотка // Казахстанская правда. 14 июля 1942 г. № 164 (4457). С. 3.

Коган И. Г. Произвольное превращение самцов в «самок» // Московский городской народный университет им. А. Л. Шанявского. Научные бюллетени. 1914. Вып. 1. С. 1–20.

Кожевников Г. А., Кулагин Н. М., Завадовский М. М., Фортунатов Б. К. К судьбам Аскания-Нова // Известия. 10 апреля 1924 г. № 83 (2118). С. 4.

Козлов А. Молчание кричит // За пролетарские кадры. 7 ноября 1930 г. № 2 (70). С. 5.

Козлов П. К. Аскания-Нова (Чапли). Первые опыты акклиматизации животных в России. Пг.: Тип. И. В. Леонтьева, 1915. 43 с.

Козлов П. К. Современное положение зоопарка «Аскания-Нова» // Природа. 1919. № 10–12. Стб. 467–482.

Козьмина Н. П. К вопросу об азотистом обмене яиц *Ascaris megalocephala* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 207–218.

Козьмина Н. П., Резниченко М. С. О влиянии ионов кальция и калия на активность тироксина // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 9–26.

Колбановский В. Спорные вопросы генетики и селекции (общий обзор совещания) // Под знаменем марксизма. 1939. № 11. С. 86–126.

Кольцов Н. К. К университетскому вопросу. М.: Тип. Русского товарищества, 1909. 99 с.

Кольцов Н. К. Организация клетки. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 652 с.

Коровицкий К. И. О внутренней секреции // Русский врач. 1911. Т. 10. № 49. С. 1857–1862; № 50. С. 1893–1896.

Кружок биологов // Информационный бюллетень Коммунистической академии при ЦИК СССР. 1927. № 6. С. 31–32.

Кружок биологов-материалистов // Информационный бюллетень Коммунистической академии при ЦИК СССР. 1927. № 5. С. 36–37.

Кружок физико-математиков-материалистов // Информационный бюллетень Коммунистической академии при ЦИК СССР. 1928. № 8. С. 18–19.

Кудряшов Б. А. Витамин Е и вторично-половые признаки самца // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 29–64.

Кудряшов Б. А. Влияние авитаминозов А и Е на продукцию полового гормона самца // Труды по динамике развития. 1939. Т. 11. С. 257–278.

Кудряшов Б. А. О стерилизующем действии продуктов распада жиров // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 5–16.

Кудряшов Б. А., Иванова С. А. Продукция мужского полового гормона при естественном крипторхизме у белых крыс (*Mus norvegicus albinus*) // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 55–64.

Кулагин Н. Материалы по истории Зоологического сада с 1864 по 1899 год. М.: Университетская типография, 1900. 88 с. (Труды Императорского Русского общества акклиматизации животных и растений. Т. 7).

Латинер М. Н. Получение фолликулина и пролана из мочи беременных женщин // Проблемы животноводства. 1932. № 5–6. С. 67–70.

Ларионов В. Ф. Изменчивость количественных признаков и окраски у *Drosophila melanogaster* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 287–293.

Ларионов В. Ф. К вопросу об определении численного отношения полов у птиц в природе // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 119–137.

Ларионов В. Ф. О влиянии питания на окраску у *Pyrrhula pyrrhula* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 69–88.

Лепский С. С. Сравнительная активность дрожжей, облученных кварцевой лампой Баха и прожектором при выращивании цыплят // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 319–327.

Лепский С. С., Овсянников Г. Ф., Кизильштейн М. С., Крашенинникова А. И., Залесский С. П. Влияние кормления коров дрожжами, облученными ультрафиолетовым светом, на удой и качество молока // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 17–28.

Малевич И. И. Биология личинок сем. *Ancylostomidae*. 1. Свободно живущие стадии // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 218–262.

Малевич И. И. К вопросу о заражении копытных личинками *Trichostrongylidae* через траву // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 293–301.

Малевич И. И. К вопросу о цикле развития аноплогоцефалид // Труды по динамике развития. 1933. Т. 7. С. 194–206.

Малевич И. И. О заражении ягнят глистами (предварительное сообщение) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 355–360.

Мастера и организаторы высокой плодовитости овец // Ред. В. А. Догель. Алма-Ата: Гостипография 2, 1942. 60 с.

Милованов В., Николаев А., Азимов Т., Нейман О. Томмэ М., Лапинер М. Ученый, не дающий пользы своей стране // Социалистическое земледелие. 25 января 1939 г. № 19 (3005). С. 3.

Мицкевич М. С. Зависимость формообразовательной реакции от зрелости сомы и наличия полового гормона // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1929. Т. 5. С. 85–106.

Мицкевич М. С. Новые слова, старые ошибки. О механистической позиции М. М. Завадовского в его книге «Динамика развития организма», Медгиз, 1931 г., стр. 475, ц. 7 руб., тир. 3000 экз. // За марксистско-ленинское естествознание. 1932. № 2. С. 52–67.

Москва, 12-го января // Голос Москвы. 12 (25) января 1911 г. № 8. С. 1.

Московский городской народный университет им. А. Л. Шанявского. М.: Товарищество «Печатня С. П. Яковлева», 1914. 268 с.

Немилов А. В. Внутренняя секреция и ее значение для биологии // Природа. 1916. № 5–6. Стб. 597–640.

Немилов А. В. Гормоны (деятельность внутренних органов). СПб.: П. П. Сойкин, 1917. 40 с.

Никмадилов Г. Две тысячи ягнят дополнительно // Казахстанская правда. 21 марта 1942 г. № 68 (4361). С. 3.

О первом составе действительных членов Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина (постановление СНК СССР № 1115 от 4 июня 1935 г.) // Собрание законов и распоряжений рабоче-крестьянского правительства СССР. Отд. 2. 1935. № 12. С. 168–169.

О переходе в ведение Республики Московского зоологического сада // Собрание узаконений и распоряжений рабочего и крестьянского правительства. 6 мая 1919 г. № 14. Ст. 144. С. 205.

О разворачивании социалистического животноводства // Социалистическое земледелие. 31 июля 1931 г. № 209 (771). С. 1.

Об утверждении президента, вице-президентов и ученого секретаря Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина (постановление СНК СССР № 1114 от 4 июня 1935 г.) // Собрание законов и распоряжений рабоче-крестьянского правительства СССР. Отд. 2. 1935. № 12. С. 168.

Об утверждении т. Лысенко Т. Д. президентом и т. Цицина Н. В. вице-президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина (постановление СНК СССР № 225 от 23 февраля 1938 г.) // Собрание постановлений и распоряжений Правительства СССР. 1938. № 5. С. 104.

[Общая информация о кафедре и история кафедры медицинской биологии и общей генетики Витебского государственного медицинского университета] // <https://www.vsmu.by/about-vsmu/spisok-kafedr/61-departments/kafedra-meditainskoj-biologii-i-obshchej-genetiki/1491-obshchaya-informatsiya-o-kafedre-istoriya-kafedry.html>.

Овсянников Г. Ф. Можно ли при помощи лизатов передней доли гипофиза и яичников вызвать экспериментальную течку и овуляцию у лабораторных животных? // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 127–135.

[От редакции] // Социалистическая реконструкция сельского хозяйства. 1931. № 8. С. 3.

Падучева А. Л., Вундер П. А., Симон Л. С., Завадовский М. М. Экспериментальная овуляция и ее применение для искусственного осеменения кролика // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 97–112.

Палладин А. В. О химическом взаимодействии органов человека (внутренняя секреция). СПб.: Изд-во А. С. Панафидиной, 1913. 58 с.

Памятная книжка для духовенства Херсонской епархии / Сост. Ф. Миляновский. Одесса: Типография Е. И. Фесенко, 1902. 278 + XXXIII с.

Пель А. В. Обзор 25-летней деятельности Химической лаборатории проф. доктора химии Пеля // Журнал медицинской химии и фармации. 1898. № 19–20. Стб. 245–262.

Пель А. В. Спермин. Новое стимулирующее средство. СПб.: Тип. Эттингера, 1890. 20 с.

Пель А. В. Физиолого-химические основы теории спермина и клинические материалы о терапевтическом применении спермина (sperminum-Poehl). СПб.: Издание Журнала медицинской химии и органотерапии, 1899. 366 с.

Передельский А. А. Клык лошади как вторично-половой признак // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. № 3. С. 201–236.

Последователи проф. П. И. Бахметьева // Русское слово. 23 мая (5 июня) 1913 г. № 118. С. 7.

Постановление Коллегии Народного комиссариата земледелия Союза ССР от 28/IX-1931 г. (прот. № 46) // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства Академии сел.-хоз. наук им. В. И. Ленина. 1931. № 3–4. С. 83–85.

Презент И. И. О «чистой науке» и «вдумчиво-динамической» ее защите // Яровизация. 1936. № 6 (9). С. 25–52.

Проект инструкции по борьбе с аскаридозом свиней. Разработана по поручению Академии с.-х. наук им. Ленина комиссией под руководством проф. М. М. Завадовского (май – июнь 1932 г.) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 383–389.

Против механистического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии / Ред. П. П. Бондаренко, В. С. Брандгендлер, М. С. Мицкевич, Б. П. Токин. М.; Л.: Медгиз, 1931. 104 с.

Работы сектора зоологии и зоотехнии // Казахский филиал Академии наук Союза ССР в 1942 г. / Отв. ред. И. А. Поляков. Алма-Ата: Гостипография № 3, 1943. С. 47–57.

Распопова Н. А. Применение гипертиреоидной линьки для повторного сбора пера и пуха у гусей // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 76–81.

Резниченко М. С. Влияние щитовидной железы на метаморфоз *Cyclops strenuus* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 201–215.

Резниченко М. С. Влияние щитовидной железы на развитие мухи *Drosophila melanogaster* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 2. С. 181–200.

Резниченко М. С. К вопросу о влиянии щитовидной железы и ионов калия и кальция на метаморфоз *Drosophila melanogaster* // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1927. Т. 3. С. 27–35.

Резниченко М. С. Материалы по изучению основных функций аминокислот, полипептидов и белков (к вопросу о структуре белковой молекулы). Дис. ... доктора химических наук. Томск, 1936. 81 с.

Резниченко М. С. О многофазном действии цианистого калия на окислительные процессы клетки // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1928. Т. 4. С. 219–243.

Рыклин Г. Из области зоологической // Известия. 15 марта 1927 г. № 61 (2995). С. 5.

С.-х. выставка // Коммунистический труд. 5 октября 1921 г. № 455. С. 3.

С.-х. выставка // Коммунистический труд. 9 октября 1921 г. № 459. С. 3.

Самохвалова Г. В., Иванова С. А. Влияние ультрафиолетового света на животных в период беременности и лактации // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 29–38.

Сборник дискуссионных статей по вопросам генетики и селекции / Отв. ред. О. М. Таргульян. М.: ВАСХНИЛ, 1936. 336 с.

Светлов П. Г. М. Завадовский. Динамика развития организма, стр. 475. Гос. мед. изд., 1931. Ц. 7 р. // Природа. 1931. № 11. Стб. 1141–1144.

Свешникова Н. П. Валентность облученных дрожжей и изменение их антирахитической активности при хранении (предварительное сообщение) // Труды по динамике развития. 1935. Т. 9. С. 311–318.

Сел.-хоз. выставка // Коммунистический труд. 30 сентября 1921 г. № 451. С. 3.

Сперанский Н. Возникновение Московского городского народного университета им. А. Л. Шанявского. Историческая справка. М.: Городская типография, 1913. 34 с.

Спорные вопросы генетики и селекции работы IV сессии академии 19–27 декабря 1936 года / Отв. ред. О. М. Таргульян. М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1937. 480 с.

Сталин И. В. Речь на VIII съезде ВЛКСМ 16 мая 1928 г. // *Сталин И. В.* Собрание сочинений. М.: Госполитиздат, 1949. Т. 11. С. 66–77.

Стать инженерами животного организма // Социалистическое земледелие. 1 октября 1931 г. № 271 (833). С. 3.

Структура филиала // Казахский филиал Академии наук Союза ССР в 1942 г. / Отв. ред. И. А. Поляков. Алма-Ата: Гостипография № 3, 1943. С. 8.

Токин Б. П. Митогенетические лучи и кольца Лизеганга // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 117–142.

Токин Б. П. Современные проблемы индивидуального развития организма. Доклад, прочитанный 10 октября 1931 года на тему «Наши задачи в науке о развитии особи». М.: Медгиз, 1932. 56 с.

Токин Б. П. Формообразовательный процесс и формула $X + Y \rightarrow A$ (критические замечания по поводу работ М. Завадовского и сотрудников руководимой им Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка) // За марксистско-ленинское естествознание. 1931. № 1. С. 129–135.

Токин Б., Бараненкова Н. Эфирные масла и клеточное деление (предварительное сообщение) // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 143–147.

Тушинов М. П. Лизатотерапия, ее теоретическое обоснование и практическое применение // Проблемы теоретической и практической медицины. Сб. 1 / Отв. ред. Я. Л. Гроссман. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. С. 146–182.

Увеличим мясные ресурсы страны. Беседа с академиком Завадовским // Казахстанская правда. 7 октября 1941 г. № 236 (4218). С. 3.

Уротерапия // Большая медицинская энциклопедия / Гл. ред. Н. А. Семашко. М.: ОГИЗ РСФСР, 1936. Т. 33. Кол. 426–429.

Успенский Д. М. Органотерапия. Целебные свойства органов животных. Новые способы лечения болезней по методу Brown-Séguard'a. СПб.: Тип. князя В. П. Мещерского, 1896. 402 с.

Успенский Д. М. Органотерапия: практическое руководство. СПб.: Тип. А. С. Суворина, 1910. 503 с.

Федотов А. Меморандумы «экспериментатора» Шестакова // Социалистическое земледелие. 18 декабря 1938 г. № 288 (2975). С. 4.

Филатов Д. П. Сравнительно-морфологическое направление в механике развития, его объект, цели и пути (пять лекций, прочитанных в Институте экспериментального морфогенеза в 1936 г.). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. 120 с.

Хлатин [А. А.] Работа по многоплодию овец в Карагандинском совхозе // Мастера и организаторы высокой плодовитости овец // Ред. В. А. Догель. Алма-Ата: Гостипография 2, 1942. С. 39–46.

Цитович И. С. Основы физиологии органов внутренней секреции // Новые идеи в медицине / Ред. А. М. Левин. СПб.: Образование, 1914. № 3 (Внутренняя секреция I). С. 1–28

Чебоксаров М. Н. О внутренней секреции (к учению о гормонах). Казань: Типо-литография Императорского университета, 1912. 27 с.

Шалимов Л. Г. К биологии *Oxyuris equi* // Труды по динамике развития. 1931. Т. 6. С. 181–196.

Шапошников С. Д. Лаборатория низких температур имени профессора П. И. Бахметьева при Городском народном университете Шанявского в Москве. М.: д. Трындына, 1915. 23 с.

Шервинский В. Д. О внутренней секреции и ее клиническом значении // Медицинское обозрение Спримона, издаваемое Обществом русских врачей в Москве. 1910. Т. 73. № 11. С. 1035–1074.

Шестаков Г. О яловости коров и бесплодных упражнениях академика М. Завадовского // Социалистическое земледелие. 5 июня 1938 г. № 127 (2814). С. 2.

Экстренное заседание совета профессоров // Русское слово. 29 января (11 февраля) 1911 г. № 23. С. 5.

Юдин В. М., Поташов Д. И. Очередные задачи каракулеводства в связи с применением гормонального метода повышения многоплодия («СЖК») (по опыту племхоза «Кара-Кум») // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института каракулеводства. 1942. № 5. С. 33–50.

Юдинцев С. Д. К проблеме специфичности действия гистоллизатов // Ученые записки Московского государственного университета. 1939. Вып. 20. С. 328–371.

Aldrich T. B. A Preliminary Report on the Active Principle of the Suprarenal Gland // American Journal of Physiology. 1901. Vol. 5. No. 7. P. 457–461.

Bayliss W. M., Starling E. H. The Mechanism of Pancreatic Secretion // Journal of Physiology. 1902. Vol. 28. No. 5. P. 325–353.

Beard J. The Span of Gestation and the Cause of Birth, a Study of the Critical Period and Its Effects in Mammalia. Jena: G. Fischer, 1897. 132 p.

Bernard C. Leçons de physiologie expérimentale appliquée à la médecine faites au Collège de France. Paris: J. B. Baillière et fils, 1855. T. 1 : Cours du semestre d'hiver 1854–1855. 520 p.

Berthold A. A. Transplantation der Hoden // Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin. 1849. S. 42–46.

Biedl A. Innere Sekretion. Ihre physiologischen Grundlagen und ihre Bedeutung für die Pathologie. Berlin; Wien: Urban & Schwarzenberg, 1910. 538 S.

Bouin P. Les deux glandes à sécrétion interne de l'ovaire, la glande interstitielle et le corps jaune // Revue médicale de l'est. 1902. T. 34. P. 465–472.

Bouin P., Ancel P. La glande interstitielle du testicule chez le cheval // Archives de zoologie expérimentale et générale. 4^e série. 1905. T. 3. P. 391–433.

Bouin P., Ancel P. Recherches sur la signification physiologique de la glande interstitielle du testicule des mammifères. I. Rôle de la glande interstitielle chez les individus adultes // Journal de physiologie et de pathologie générale. 1904. № 6. P. 1012–1022.

Bouin P., Ancel P. Recherches sur la signification physiologique de la glande interstitielle du testicule des mammifères. II. Rôle de la glande interstitielle chez l'embryon, les sujets jeunes et âgés; ses variations fonctionnelles // Journal de physiologie et de pathologie générale. 1904. № 6. P. 1039–1050.

Bouin P., Ancel P. Recherches sur les cellules interstitielles du testicule des mammifères // Archives de zoologie expérimentale et générale. 4^e série. 1903. T. 1. P. 437–523.

Brown-Séguard Ch.-É. Des effets produits chez l'homme par des injections sous-cutanées d'un liquide retiré des testicules frais de cobaye et de chien // Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie. 15 juin 1889. T. 1. Neuvième sér. P. 415–419.

Brown-Séguard Ch.-É. On a New Therapeutic Method Consisting in the Use of Organic Liquids Extracted from Glands and Other Organs // British Medical Journal. June 3, 1893. Vol. 1. Iss. 1692. P. 1145–1147; June 10, 1893. Iss. 1693. P. 1212–1214.

Brown-Séguard Ch.-É. Seconde note sur les effets produits chez l'homme par des injections sous-cutanées d'un liquide retiré des testicules frais de cobaye et de chien // Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie. 15 juin 1889. T. 1. Neuvième sér. P. 420–422.

Brown-Séguard Ch.-É. The Effects Produced on Man by Subcutaneous Injections of a Liquid Obtained from the Testicles of Animals // Lancet. July 20, 1889. Vol. 134. No. 3438. P. 105–107.

Brown-Séguard Ch.-É. Troisième note sur les effets des injections sous-cutanées de liquide testiculaire // Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie. 22 juin 1889. T. 1. Neuvième sér. P. 430–431.

Brown-Séguard Ch.-É., d'Arsonval A. Additions à une note sur l'injection des extraits liquides de divers organes, comme méthode thérapeutique // Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie. 1891. 9^e sér. T. 3. № 14. P. 265–268.

Brown-Séguard Ch.-É., d'Arsonval A. De l'injection des extraits liquides provenant des glandes et des tissus de l'organisme comme méthode thérapeutique // Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de biologie. 1891. 9^e sér. T. 3. № 13. P. 248–250.

Brown-Séguard Ch.-É., d'Arsonval A. Recherches sur les extraits liquides retirés des glandes et d'autres parties de l'organisme et sur leur emploi, en injections sous-cutanées, comme méthode thérapeutique // Archives de physiologie normale et pathologique. 1891. 5^e sér. T. 3. P. 491–506.

Chrobak R. Über Einverleibung von Eierstocksgewebe // Zentralblatt für Gynäkologie. 1896. Nr. 20. S. 521–524.

Clark J. G. Ursprung, Wachstum und Ende des Corpus luteum nach Beobachtungen am Ovarium des Schweines und des Menschen // Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatomische Abteilung. 1899. S. 95–134.

Cohn F. Zur Histologie und Histogenese des Corpus luteum und des interstitiellen Ovarialgewebes // Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1903. Bd. 62. S. 745–772.

Cole H. H., Hart G. H. Sex Hormones in the Blood Serum of Mares // American Journal of Physiology. 1930. Vol. 94. No. 3. P. 597–603.

Cole H. H., Hart G. H. The Potency of Blood Serum of Mares in Progressive Stages of Pregnancy in Effecting the Sexual Maturity of the Immature Rat // American Journal of Physiology. 1930. Vol. 93. No. 1. P. 57–68.

Foà C. Sur la transplantation des testicules // Archives italiennes de biologie. 1901. T. 35. № 1. P. 337–347.

Foges A. Zur Hodentransplantation bei Hähner // Zentralblatt für Physiologie. 1899. Bd. 12. Nr. 26. S. 898–901.

Foges A. Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren // Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1902. Bd. 93. H. 1–2. S. 39–58.

Fraenkel L. Die Funktion des Corpus luteum // Archiv für Gynäkologie. 1903. Bd. 68. H. 2. S. 438–545.

Fraenkel L. Experimentelle Untersuchungen über die Funktion des Corpus luteum (Theorie von Born) // Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. 1902. Bd. 79. S. 257–271.

Fraenkel L. Neue Experimente zur Funktion des Corpus luteum // Archiv für Gynäkologie. 1910. Bd. 91. H. 3. S. 705–761.

Fraenkel L. Vergleichend histologische Untersuchungen über das Vorkommen drüsiger Formationen im interstitiellen Eierstocksgewebe (glande interstitielle de l'ovaire) // Archiv für Gynäkologie. 1905. Bd. 75. H. 3. S. 443–507.

Fraenkel L. Versuche über den Einfluss der Ovarien auf die Insertion des Eies // Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie. 1901. Bd. 9. S. 571–576.

Fraenkel L., Cohn F. Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Corpus luteum auf die Insertion des Eies (Theorie von Born) // Anatomischer Anzeiger. 1901. Bd. 20. H. 12. S. 294–300.

Gley E. Classification des glandes à sécrétion interne et des produits qu'elles sécrètent // La presse médicale. 23 juillet 1913. № 60. P. 605–606.

Gley E. Conception et classification physiologique des glandes // Revue scientifique. 1 juillet 1893. T. 52. № 1. P. 8–17.

Gley E. Le néo-vitalisme et la physiologie générale // Revue scientifique. 4 mars 1911. № 9. P. 257–265.

Gley E. Les sécrétions internes. Principes physiologiques, applications à la pathologie. Paris: J.-B. Baillière, 1914. 95 p.

Gley E. Relations entre les organes à sécrétions internes et les troubles de ces sécrétions // XVIIIth International Congress of Medicine. London: 1913. Section II. Physiology. Part 1. London: Henry Frowde; Hodder & Stoughton, 1913. P. 1–52.

Gley E. Sécrétions internes. Physiologie des glandes surrénales et autres glandes endocrines. Physiologie du coeur. Varia. Paris, 1913–1915 (Collège de France. Travaux du laboratoire. T. 3).

Gley E. The Internal Secretions Their Physiology and Application to Pathology. New York: Paul B. Hoeber, 1917. 241 p.

Gudernatsch J. F. Feeding Experiments on Tadpoles I. The Influence of Specific Organs Given as Food on Growth and Differentiation. A Contribution to the Knowledge of Organs with Internal Secretion // Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. 1912. Bd. 35. H. 3. S. 457–483.

Gudernatsch J. F. Fütterungsversuche an Amphibienlarven // Zentralblatt für Physiologie. Bd. 26. Nr. 7. S. 323–325.

Haecker V. Aufgaben und Ergebnisse der Phänogenetik // Bibliographia Genetica. 1925. Deel 1. S. 93–314.

Haecker V. Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phänogenetik). Jena: G. Fischer, 1918. 344 S.

Heck L. Im zoologischen Paradiesgarten. Herbsttage in Friedrich Falz-Fein Tierpark zu Ascania Nova // Velhagen & Klasings Monatshefte. Jahrgang 1905/1906. Bd. 1. S. 215–236.

Hormones and Reproduction of Vertebrates / D. O. Norris, K. H. Lopez (eds.). London: Academic Press, 2010. Vol. 4: Birds. 286 p.

Knauer E. Die Ovarientransplantation. Experimentelle Studie // Archiv für Gynäkologie. 1900. Bd. 60. H. 2. S. 322–376.

Knauer E. Einige Versuche über Ovarientransplantation bei Kaninchen (Vorläufige Mitteilung) // Zentralblatt für Gynäkologie. 1896. No. 20. S. 524–528.

Knauer E. Über Ovarientransplantation // Wiener klinische Wochenschrift. 1899. 12 Jahrgang. Nr. 49. S. 1243–1244.

Leydig F. Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere // Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1850. Bd. 2. H. 1. S. 1–57.

Limon M. Étude histologique et histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire. Thèse. Nancy: Impr. Nancéienne, 1901.

Limon M. Étude histologique et histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire // Archive d'anatomie microscopique. 1902–1903. T. 5. N° du 15 septembre 1902. P. 155–190.

Limon M. Observations sur l'état de la glande interstitielle dans les ovaires transplantés // Journal de physiologie et de pathologie générale. 1904. 6^e année. № 5. P. 864–874.

Magnus V. Ovariets betydning for svangerskabet med saerligt hensyn til corpus luteum // Norsk magazin for lægevidenskaben. 1901. Bd. 62. S. 1138–1145.

Morgan T. H. Genetics and the Physiology of Development // American Naturalist. 1926. Vol. 60. No. 671. P. 489–515.

Morris R. T. The Ovarian Graft // The New York Medical Journal. October 5, 1895. P. 436–437.

Nussbaum M. Hoden und Brunstorgane des braunen Landfrosches (*Rana fusca*) // Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1909. Bd. 126. H. 11–12. S. 519–577.

Nussbaum M. Innere Sekretion und Nerveneinfluss // Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1905. Bd. 15. S. 39–89.

Nussbaum M. Über die Beziehungen der Keimdrüsen zu den sekundären Geschlechtscharakteren // Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1909. Bd. 129. H. 1–2. S. 110–112.

Pézar d A. Développement expérimental des ergots et croissance de la crête chez les femelles des Gallinacés // Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 16 février 1914. T. 158. P. 513–516.

Pézar d A. Le conditionnement physiologique des caractères sexuels secondaires chez les oiseaux // Bulletin biologique de la France et de la Belgique. 1918. T. 52. P. 1–176.

Pézard A. Secondary Sexual Characteristics and Endocrinology // Endocrinology. 1920. Vol. 4. No. 4. P. 527–540.

Pézard A. Transformation expérimental des caractères sexuels secondaires chez les Gallinacés // Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. 15 février 1915. T. 160. P. 260–263.

Pflüger E. F. W. Über die Eierstöcke der Säugetiere und des Menschen. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1863. 124 S.

Prenant A. La valeur morphologique du corps jaune, son action physiologique et thérapeutique possible // Revue générale des sciences pures et appliquées. 1898. T. 9. № 16. P. 646–650.

Prévost J.-L., Dumas J.-B. Troisième mémoire. De la génération dans les mammifères, et des premiers indices du développement de l'embryon // Annales des sciences naturelles. 1824. T. 3. P. 113–138.

Roux W. Terminologie der Entwicklungsmechanik der Tiere und Pflanzen. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1912. 466 S.

Schäfer E. An Introduction to the Study of the Endocrine Glands and Internal Secretion. Stanford: Stanford University, 1914. 95 p.

Schäfer E. A. On Internal Secretion // Lancet. August 10, 1895. No. 3754. P. 321–324.

Sellheim H. Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren // Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie. 1898. Bd. 1. S. 229–255.

Sertoli E. Dell'esistenza di particolari cellule ramificate nei canalicoli seminiferi del testicolo umano // Il Morgagni. 1865. T. 7. P. 31–40.

Sobotta J. Über die Bildung des Corpus luteum bei der Maus // Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1896. Bd. 47. S. 261–308.

Sobotta J. Über die Bildung des Corpus luteum beim Kaninchen nebst einigen Bemerkungen über den sprungreifen Follikel und die Richtungsspindeln des Kaninchen // Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte unter Mitwirkung von Fachgenossen. 1897. Bd. 8. H. 3. S. 470–524.

Spiegelberg O. Über die Bildung und Bedeutung des gelben Körpers in Eierstocke // Monatsschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten. 1865. Bd. 26. H. 1. S. 7–17.

Starling E. H. On the Chemical Correlation of the Functions of the Body // Lancet. August 5, 1905. Vol. 166. No. 4275. P. 339–341; August 12, 1905. No. 4276. P. 423–425; August 19, 1905. No. 4277. P. 501–503; August 26, 1905. No. 4278. P. 579–583.

Steinach E. Geschlechtstrieb und echt sekundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der innersekretorischen Funktion der Keimdrüsen // Zentralblatt für Physiologie. 1910. Bd. 24. Nr. 13. S. 551–566.

Steinach E. Umstimmung des Geschlechtscharakters bei Säugetieren durch Austausch der Pubertätsdrüsen // Zentralblatt für Physiologie. 1911. Bd. 25. Nr. 17. S. 723–725.

Steinach E. Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane insbesondere der akzessorischen Geschlechtsdrüsen // Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1894. Bd. 56. H. 6–7. S. 304–338.

Steinach E. Verjüngung durch experimentelle Neubelebung der alternden Pubertätsdrüse // Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. 1920. Bd. 46. H. 4. S. 557–619.

Steinach E. Willkürliche Umwandlung von Säugetier-Männchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Geschlechtscharakteren und weiblicher Psyche. Eine Untersuchung über die Funktion und Bedeutung der Pubertätsdrüsen // Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1912. Bd. 144. H. 3–4. S. 71–108.

Takamine J. Adrenalin the Active Principle of the Suprarenal Glands and Its Mode of Preparation // American Journal of Pharmacy. 1901. Vol. 73. P. 523–531.

Takamine J. The Blood-Pressure-Raising Principle of the Suprarenal Glands – A Preliminary Report // Therapeutic Gazette. Third Series. 1901. Vol. 17. P. 221–224.

Tandler J., Grosz S. Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1913. 169 S.

Tarchanoff J. R. Zur Physiologie des Geschlechtsapparates des Frosches // Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1887. Bd. 40. S. 330–351.

Vincent S. Internal Secretion and the Ductless Glands. London: Edward Arnold, 1912. 464 p.

Waldeyer W. Eierstock und Ei. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Sexualorgane. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1870. 174 S.

Waldeyer W. Ovary and Parovarium // Manual of Human and Comparative Histology / S. Stricker (ed.). London: The New Sydenham Society, 1872. Vol. 2. P. 164–216.

Литература

Абдрахманова К. К. Репрессированная наука в Карлаге // Вестник Карагандинского университета. Серия: История. Философия. 2014. № 1 (73). С. 4–13.

Академик М. М. Завадовский (1891–1957) // Вестник сельскохозяйственной науки. 1957. № 5. С. 158.

Акимова Т. М., Амброжий М. Н., Ардабацкая А. М. и др. Саратовский университет, 1909–1959. Саратов: [Б. и.], 1959. 292 с.

Акмаев И. Г. Памяти Михаила Семеновича Мицкевича (1903–1995) // Успехи физиологических наук. 2003. Т. 34. № 1. С. 92–93.

Александра Леонидовна Падучева // Животноводство. 1967. № 3. С. 24–25.

Алехин В. Аскания-Нова, замечательный оазис в степях Таврической губ. М.: Типо-литография Товарищества И. Н. Кушнерев и К°, 1912. 26 с.

Амлинский И. Е., Залкинд С. Я., Кедров Б. М., Микулинский С. Р., Мирзоян Э. Н. Л. Я. Бляхер (к 70-летию со дня рождения) // Вопросы истории естествознания и техники. 1971. Вып. 4(33). С. 60–62.

Астауров Б. Л., Рокицкий П. Ф. Николай Константинович Кольцов. М.: Наука, 1975. 168 с.

Б. П. Токин – ученый и гражданин / Ред. Г. П. Короткова. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1988. 140 с. (Труды Ленинградского общества естествоиспытателей. 1988. Т. 88. Вып. 1).

Баринов Д. А. Кризис высшей школы 1911 г. в фокусе историографии // Клио. 2017. № 10 (130). С. 106–117.

Белозеров О. П. «Заказ фронта будет выполнен»: деятельность М. М. Завадовского в годы Великой Отечественной войны // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Юбилейная научная конференция, посвященная 65-летию победы в Великой Отечественной войне, 27–28 апреля 2010 г. / Отв. ред. В. П. Борисов, М.: [Б. и.], 2011. С. 198–201.

Белозеров О. П. «От биологии к биотехнии»: траектория одной научной биографии // Природа. 2013. № 6. С. 72–80.

Белозеров О. П. «Профессор Боев» и его борьба: страницы одной научной биографии // Биология в школе. 1999. № 3. С. 14–17.

Белозеров О. П. Биолог, ставший биотехником: М. М. Завадовский и разработка метода искусственного многоплодия // История науки и техники. 2013. № 4. С. 33–42.

Белозеров О. П. Вклад М. М. Завадовского в развитие паразитологии // Актуальные проблемы современной науки. 2019. № 2 (105). С. 20–25.

Белозеров О. П. Восприятие динамики развития организма М. М. Завадовского советским биологическим сообществом // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, посвященная 80-летию ИИЕТ РАН, 2012. М.: РТСофт, 2012. Т. 1. С. 195–199.

Белозеров О. П. Дебют без продолжения: история морфогенетических совещаний в СССР в 1930-е гг. // Вопросы истории естествознания и техники. 2017. Т. 38. № 3. С. 573–582.

Белозеров О. П. Динамика развития организма в контексте междисциплинарного подхода // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2008. М.: ИДЭЛ, 2009. С. 145–147.

Белозеров О. П. Динамика развития организма – неудавшаяся попытка междисциплинарного синтеза // Междисциплинарный синтез в биологии: история и современность / Ред. Е. Б. Музрукова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 149–160.

Белозеров О. П. Жак Лёб и некоторые проблемы наследственности начала XX. // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 1996 / Отв. ред. В. М. Орел. М.: Янус-К, 1997. С. 204–205.

Белозеров О. П. История становления эндокринологии в Российской империи и СССР: обзор по материалам книги Н. Кременцова «Революционные эксперименты» // Вопросы истории естествознания и техники. 2018. Т. 39. № 4. С. 786–810.

Белозеров О. П. М. М. Завадовский и динамика развития организма, или Об одной забытой программе изучения индивидуального развития // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2018. Т. 10. № 4. С. 39–71.

Белозеров О. П. М. М. Завадовский и проблема наследственного осуществления // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, посвященная 120-летию со дня рождения С. И. Вавилова. 2011. М.: Янус-К, 2011. С. 180–183.

Белозеров О. П. М. М. Завадовский и эндокринологические методы омоложения 1920–1930-х гг. // Институт истории естествознания и техники

им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2013. М.: ЛЕНАНД, 2013. Т. 1. С. 191–195.

Белозеров О. П. М. М. Завадовский – лауреат Сталинской премии: трудный путь к официальному признанию // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2016). М.: ИИЕТ РАН, 2016. С. 162–165.

Белозеров О. П. Мечта, ставшая явью? М. М. Завадовский об эндокринологических методах омоложения 1920–1930-х гг. // Экспериментальная биология: страницы истории / Отв. ред. Е. Б. Музрукова, ред.-сост. Р. А. Фандо. М.: МАКС Пресс, 2013. С. 101–119.

Белозеров О. П. Московский зоологический сад в первые послеоктябрьские годы: преодоление кризиса // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2007. М.: ИДЭЛ, 2008. С. 175–177.

Белозеров О. П. Московский зоопарк под руководством М. М. Завадовского: 1923–1927 // Научное наследие Л. Я. Бляхера и его развитие на современном этапе. К 100-летию со дня рождения (сборник статей) / Ред.-сост. Е. Б. Музрукова. М.: [Б. и.], 2001. С. 121–127.

Белозеров О. П. Наследственность и индивидуальное развитие: попытки синтеза в работах М. М. Завадовского // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2012. Т. 4. № 2. С. 7–22.

Белозеров О. П. Наука как авторский проект: М. М. Завадовский и динамика развития организма // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2018. М.: Янус-К, 2018. С. 40–47.

Белозеров О. П. Научная школа в социокультурном контексте: от идеальной модели к реальному объекту // Вопросы истории естествознания и техники. 2009. № 4. С. 27–57.

Белозеров О. П. От зоосада к зоопарку: Московский зоологический сад в первое послеоктябрьское десятилетие // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2009. Т. 1. № 1. С. 85–94.

Белозеров О. П. П. И. Бахметьев и открытие анабиоза. К 150-летию со дня рождения ученого // Биология в школе. 2011. № 3. С. 23–27.

Белозеров О. П. Политическая идеология как фактор, влияющий на развитие научных школ: случай М. М. Завадовского // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2001. М.: Диполь-Т, 2001. С. 279–281.

Белозеров О. П. Полуостров доктора Моро: М. М. Завадовский в Аскании-Нова и Крыму (1919–1921) // Культура народов Причерноморья. 2012. № 240. С. 114–118.

Белозеров О. П. Приключения доктора Моро в Стране Советов // Выдающиеся отечественные биологи / Ред.-сост. Э. И. Колчинский. СПб.: СПбФ ИИЕТ РАН, 1998. Вып. 2. С. 63–71.

Белозеров О. П. Развитие принципа обратных связей в советской эндокринологии в 60–80 гг. XX в. Сообщение I: предыстория // История социокультурных проблем науки и техники. 2004. Вып. 3. С. 188–194.

Белозеров О. П. Сергей Дмитриевич Юдинцев (1901–1960): материалы к биобиблиографии // Вопросы истории естествознания и техники. 2010. № 4. С. 100–111.

Белозеров О. П. Серж Воронов: врач, лечивший старость // Биология в школе. 2013. № 8. С. 22–27.

Белозеров О. П. Становление динамики развития организма как учебной дисциплины: 1920-1940-е гг. // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2005. М.: Диполь-Т, 2005. С. 232–234.

Белозеров О. П. Теория, ставшая практикой: М. М. Завадовский и разработка метода искусственного многоплодия сельскохозяйственных

животных // Вопросы истории естествознания и техники. 2016. Т. 37. № 3. С. 433–478.

Белозеров О. П. Феногенетика Валентина Геккера и становление генетики развития в СССР // Русско-немецкие научные связи в биологии и медицине: опыт 300-летнего взаимодействия / Отв. ред. Э. И. Колчинский. СПб.: Борей Арт, 2001. С. 132–141.

Белозеров О. П. Цитоплазматическая наследственность и советское генетическое сообщество: 1920–1940 гг. // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, 1997 / Отв. ред. В. М. Орел. М.: Янус-К, 1997. Ч. 2. С. 89–96.

Белозеров О. П. Эжен Глей и концепция гармозона: проблема механики развития в контексте эндокринологии // Вопросы истории естествознания и техники. 2014. № 4. С. 129–137.

Белоусов Л. В., Гурвич А. А., Залкинд С. Я., Каннегисер Н. Н. Александр Гаврилович Гурвич. 1874–1954. М.: Наука, 1970. 204 с.

Беме Р., Чельцов-Бебутов А. Вячеслав Федорович Ларионов (к 70-летию со дня рождения) // Охота и охотничье хозяйство. 1973. № 10. С. 18.

Бляхер Л. Я. Очерк истории морфологии животных. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 264 с.

Бляхер Л. Я., Детлаф Т. А., Кабак Я. М., Крушинский Л. В., Кудряшов Б. А. Михаил Михайлович Завадовский // Бюллетень МОИП. Отд. биологический. 1957. Т. 62. Вып. 4. С. 105–109.

Борейко В. Е. Аскания-Нова: тяжкие версты истории 1826–1997. 2-е изд. Киев: Киевский эколого-культурный центр, 2001. 180 с. (Киевский эколого-культурный центр. Сер. «История охраны природы». Вып. 29).

Борисов М., Стойчева Х. Научного наследство на Порфирий Иванович Бахметиев (По повод 120 години от рождението му) // Списание на Българската академия на науките. 1980. Година 26. Кн. 3. С. 59–68.

Воробьева Ю. С. Как был создан Университет имени Шанявского // Вопросы истории. 1977. № 8. С. 208–210.

Воробьева Ю. С. Московский городской народный университет имени А. Л. Шанявского // Государственное руководство высшей школой в дореволюционной России и в СССР / Ред. Н. П. Ерошкин. М.: Тип. Главархива СССР, 1979. С. 170–189.

Георгий Викторович Лопашов (1912–2010) // *Озернюк Н. Д.* Научная школа Н. К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 264–268.

Григорьян Н. А., Музрукова Е. Б. Профессор Леонид Яковлевич Бляхер // Вопросы истории естествознания и техники. 1994. № 1. С. 20–26.

Дементьев Н. Е., Господаренко Н. М. Крымский университет в 1921–1925 годах // Культура народов Причерноморья. 1998. № 4. С. 65–79.

Детлаф Т. А., Саченко-Завадовская М. М. Михаил Михайлович Завадовский (к 100-летию со дня рождения) // Онтогенез. 1991. Т. 22. № 4. С. 431–435.

Детлаф Т. А., Шапиро Ф. Б. Заседание, посвященное памяти М. М. Завадовского // Журнал общей биологии. 1982. № 6. С. 857–860.

Дмитриев А. Н. По ту сторону «университетского вопроса»: правительственная политика и социальная жизнь российской высшей школы (1900–1917 годы) // Университет и город в России (начало XX века) / Ред. Т. Маурер, А. Н. Дмитриев. М.: Новое литературное обозрение, 2009. С. 115–127.

Евдокимова Т. И., Ляпина Л. А. Жизненный и творческий путь Бориса Александровича Кудряшова. М.: Изд-во МГУ, 2003. 64 с.

Завадовский Михаил Михайлович // Большая российская энциклопедия / Председатель науч.-ред. совета Ю. С. Осипов, отв. ред. С. Л. Кравец. М.: Большая российская энциклопедия, 2008. Т. 10. С. 151.

Залкинд С. Я. Памяти М. А. Воронцовой // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. биологии. 1957. Т. 62. Вып. 1. С. 97–100.

Зарубин А. Г., Зарубин В. Г. Без победителей. Из истории гражданской войны в Крыму. Симферополь: Таврия, 1997. 352 с.

Иванникова Н. М. М. М. Завадовский. К 110-летию со дня рождения // Биология. Еженедельная газета объединения педагогических изданий «Первое сентября». 8–15 июля 2001 г. № 26. С. 14.

Иванов А. Е. Российские императорские университеты под управлением Министерства народного просвещения (1880-е годы – начало XX века) // Расписание перемен: очерки истории образовательной и научной политики в Российской империи – СССР (конец 1880-х – 1930-е годы) / Отв. ред. Л. Н. Дмитриев. М.: Новое литературное обозрение, 2012. С. 50–75.

Иванов Ю. Ф. Московский университет в 1911 г. // Российские университеты в XVIII–XX веках / Отв. ред. Л. М. Искра. Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 2002. Вып. 6. С. 164–177.

Иосиф Абрамович Эскин // Проблемы эндокринологии и гормонотерапии. 1964. Т. 10. № 2. С. 125.

История Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского в документах и фотографиях // Авт.-сост. А. А. Непомнящий, А. С. Кравчук. Белгород: Константа, 2018. 352 с.

История Московского университета. В 2 т. / Отв. ред. М. Н. Тихомиров. М.: Изд-во Московского университета, 1955. Т. 1. 563 с.

История Таврического университета / Ред. Н. В. Багров. Киев: Либідь, 2003. 248 с.

Касаткин М. В. Академик Борис Михайлович Завадовский. Вехи жизни и творчества // Вопросы истории естествознания и техники. 2006. № 4. С. 144–154.

Касаткин М. В. Борис Михайлович Завадовский – основатель и первый директор Биологического музея им. К. А. Тимирязева // Сборник научных трудов Государственного Биологического музея им. К. А. Тимирязева / Ред. Е. А. Чусова. М.: ЗАО «Книга», 2005. С. 8–71.

Кафедра эмбриологии // Биологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. С. 209–212.

Кизеветтер А. А. На рубеже двух столетий (воспоминания 1881–1914). Прага: Орбис, 1929. 524, [12] с.

Козьмина Наталья Петровна // Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность. 1978. № 9. С. 31.

Колчинский Э. И. «Культурная революция» и становление советской науки (1928–1932) // Наука и кризисы. Историко-сравнительные очерки / Ред. Э. И. Колчинский. СПб.: Дмитрий Буланин, 2003. С. 577–664.

Колчинский Э. И. В поисках советского «союза» философии и биологии (дискуссии и репрессии в 20-х – начале 30-х гг.). СПб.: Дмитрий Буланин, 1999. 274 с.

Криволицкий Д. А. Памяти Анатолия Александровича Передельского // Экология. 1977. № 6. С. 106.

Крушинский Л. В. Биография М. М. Завадовского (1891–1957) // Механизмы гормональных регуляций и роль обратных связей в явлениях развития и гомеостаза / Отв. ред. М. С. Мицкевич. М.: Наука, 1981. С. 5–16.

Крушинский Л. В. Записки московского биолога: загадки поведения животных / Сост. З. А. Зорина, И. И. Полетаева. М.: Языки славянской культуры, 2006. 504 с.

Лавров В. В., Ишин А. В. В. И. Вернадский и Таврический университет // Крымский архив. 2000. № 6. С. 182–208.

Леонид Викторович Крушинский (1911–1984) // *Озернюк Н. Д.* Научная школа Н. К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 248–252.

Леонид Яковлевич Бляхер (1900–1987) // Вопросы истории естествознания и техники. 1987. № 2. С. 171–172.

Леонидова А. Памяти крупного ученого-биолога академика М. М. Завадовского // Животноводство. 1967. № 9. С. 75–78.

Линг Г. Физическая теория живой клетки. Незамеченная эволюция. СПб.: Наука, 2008. 374 с.

Маленький Париж. Елисаветград в старой открытке / Авт.-сост. В. В. Петраков, В. П. Машковцев. М.: Пинакотека, 2004. 240 с.

Мария Хрисанфовна Свентицкая. 1855–1932 // История дошкольной педагогики в России: хрестоматия / Сост. Н. Б. Мchedлидзе и др. М.: Просвещение, 1987. С. 348.

Маркин В. Л. «Университетский протест» 1911 г. и реакция российского общества // Вестник Московского университета. Серия 8: История. 2009. № 5. С. 10–19.

Мацкевич В., Лобанов П., Брежнев Д., Скрябин К., Якушкин И., Синягин И., Ростовцев Н., Бурлаков Н. и др. Академик М. М. Завадовский // Каракулеводство и звероводство. 1957. № 3. С. 64.

Михаил Михайлович Завадовский (1891–1957) / Сост. И. В. Боровских. М.: ЦНСХБ ВАСХНИЛ, 1986. 30 с.

Михаил Михайлович Завадовский (1891–1957) // Озернюк Н. Д. Научная школа Н. К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 47–53.

Михайлова М. В. Передовые школы нового типа, созданные общественной и частной инициативой в России в начале XX века. Дис. ... канд. пед. наук. М., 1966. 311 с.

Московский зоологический парк: к 140-летию со дня основания. Страницы истории / Ред. Л. В. Егорова. М.: Эллис Лак, 2004. С. 40.

Музрукова Е. Б. Юлиус Шаксель. Жизнь и судьба // Историко-биологические исследования (Studies in the History of Biology). 2013. Т. 5. № 3. С. 72–80.

Музрукова Е. Б., Помелова М. А. Возникновение экспериментальной эмбриологии в России // История социокультурных проблем науки и техники. Сб. трудов. М.: ИИЕТ РАН, 2004. Вып. 3. С. 114–125.

Наджаков Г. Выдающийся ученый П. И. Бахметьев (к 50-летию со дня смерти) // Вопросы истории естествознания и техники. 1963. Вып. 15. С. 145–146.

Наталья Петровна Козьмина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 1978. № 5. С. 3–4.

Научное наследие Л. Я. Бляхера и его развитие на современном этапе. К 100-летию со дня рождения / Отв. ред. Н. П. Бочков, ред.-сост. Е. Б. Музрукова. М.: [Б. и.], 2001. 234 с.

«...Начинание на благо и возрождение России» (создание Университета им. А. Л. Шанявского). Сб. документов / Ред. Н. И. Басовская, А. Д. Степанский, сост. И. И. Глебова, А. В. Крушельницкий, А. Д. Степанский, сост. именных комм. А. В. Крушельницкий. М.: РГГУ, 2004. 352 с.

Николай Константинович Кольцов. 1872–1940 / Вступ. статья Б. Л. Астаурова, библиография сост. Н. А. Веселковой, А. Е. Гайсиновичем, Д. Г. Емельяновой. М.: Наука, 1976. 80 с. (Материалы к биобиблиографии ученых СССР. Сер. биологических наук. Общая биология. Вып. 1).

Ошмарин А. П. Гельминтологические исследования М. М. Завадовского // Паразитология. 1980. Т. 14. № 3. С. 282–287.

П. А. Вундер (к 90-летию со дня рождения) // Проблемы эндокринологии. 1995. Т. 41. № 6. С. 48.

П. А. Вундер // Саратовский университет. 29 июня 2004 г. № 5 (2025). С. 7.

Падучева А. Л. Дорогой исканий // Овцеводство. 1967. № 6. С. 6–9.

Памяти Георгия Викторовича Лопашова (1912–2010) // Онтогенез. 2010. Т. 41. № 4. С. 315–316.

Памяти И. А. Эскина // Проблемы эндокринологии. 1973. Т. 19. № 5. С. 123–124.

Памяти М. А. Воронцовой // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1956. Т. 42. № 7. С. 79–80.

Памяти Михаила Семеновича Мицкевича (к 100-летию со дня рождения) // Проблемы эндокринологии. 2003. Т. 49. № 3. С. 53–54.

Памяти проф. Я. М. Кабака // Проблемы эндокринологии и гормонотерапии. 1964. Т. 10. № 4. С. 127.

Помелова М. А. Из истории отечественной эмбриологии: жизнь и творчество Д. П. Филатова (1876–1943) // Вопросы истории естествознания и техники. 2009. № 1. С. 105–119.

Помелова М. А. Развитие отечественной экспериментальной эмбриологии в первой половине XX века. Дис. ... канд. биол. наук. М., 2012. 190 с.

Предисловие // Вопросы репаративной и физиологической регенерации / Ред. И. Н. Майский, Л. Д. Лиознер. М.: Государственное издательство медицинской литературы, 1960. С. 5–9.

Профессора Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. В 3 т. / Авт.-сост. А. А. Непомнящий, Д. А. Ломакин, В. А. Грушецкая и др. Белгород: Константа, 2018. Т. 2. 428 с.

Профессорско-преподавательский состав Таврического университета в 1920 году // Крымский архив. 2000. № 6. С. 58–118.

Развитие медицинской науки в Первом Московском ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени медицинском институте имени И. М. Сеченова / Ред. В. М. Банщиков. М.: Медицина, 1968. 476 с.

Российский Д. М. История эндокринологии // Основы эндокринологии. Учение о внутренней секреции и клиника заболеваний гормонотворного аппарата / Ред. В. Д. Шервинский, Г. П. Сахаров. Л.: Практическая медицина, 1929. С. 17–31.

Российский Д. М. Очерк истории развития эндокринологии в России. М.: Издание автора, 1926. 16 с.

Российский Д. М. Систематический указатель русской литературы по эндокринологии и органотерапии с 1860 г. до 1926 г. М.: Госиздат, 1926. 95 с.

Россиянов К. О. Опасные связи: И. И. Иванов и опыты скрещивания человека с человекообразными обезьянами // Вопросы истории естествознания и техники. 2006. № 1. С. 3–51.

Рябко В. М., Туринский В. М. Истоки, достижения и перспективы науки в Аскании-Нова. Киев: Аграрная наука, 2001. 256 с.

Скаткин П. Н. Илья Ильич Иванов – выдающийся биолог. М.: Наука, 1964. 187 с.

Соколова К. Б. Развитие фенотипики в первой половине XX века. М.: Наука, 1998. 160 с.

Сретенкова Н. Университетът и физиките. Начало. София: Херон Прес, 2000. 269 с.

Т. А. Детлаф. Жизнь и творчество / Сост. С. Г. Васецкий, В. М. Тихомиров // http://www.chronos.msu.ru/old/RREPORTS/detlaf-jizn_i_tvorchestvo.pdf.

Татьяна Антоновна Детлаф (1912–2006) // Озернюк Н. Д. Научная школа Н. К. Кольцова. Ученики и соратники. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. С. 269–273.

Татьяна Антоновна Детлаф (1912–2006) // Онтогенез. 2007. Т. 38. № 4. С. 307–309.

Токин Борис Петрович // Профессора Томского университета: биографический словарь / Гл. ред. С. Ф. Фоминых. Томск: Изд-во Томского университета, 1998. Т. 2. С. 421–428.

Турпаев Т. М., Угрюмов М. В. Памяти Михаила Семеновича Мицкевича (1903–1995) // Онтогенез. 1995. Т. 26. № 6. С. 491–493.

Ушаков А. И., Федюк В. П. Белый Юг. Ноябрь 1919 – ноябрь 1920. М.: АИРО-XX, 1997. 104 с.

Фандо Р. А. Меценатство и просветительство в дореволюционной России: Альфонс Шаняевский и его «вольная школа» // Былые годы. 2016. Т. 39. Вып. 1. С. 210–221.

Фандо Р. А. Университет им. А. Л. Шаняевского на фоне смены эпох. М.: Акварель, 2018. 324 с.

Фоминых С. Ф., Степнов А. О. Томский период жизни профессора Б. П. Токина // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 391. С. 148–154.

Цыганков Д. А. Московский университет в городском пространстве начала XX века // Университет и город в России (начало XX века) / Ред. Т. Маурер, А. Н. Дмитриев. М.: Новое литературное обозрение, 2009. С. 433–450.

Чельцов-Бebutov А. М. Памяти Вячеслава Федоровича Ларионова // Орнитология. 1977. Вып. 13. С. 222–228.

Шаймуханова С. Д. Вклад в научно-исследовательскую деятельность репрессированных ученых в Карлаге // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 1. С. 15–18.

Эрнст Л. К. Предисловие // *Завадовский М. М.* Избранные труды. М.: Агропромиздат, 1990. С. 5–8.

Эрнст Л. К., Клинский Ю. Д., Падучева А. Л., Самохвалова Г. В. Основатель зоотехнической эндокринологии. К 90-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ Михаила Михайловича Завадовского // Вестник сельскохозяйственной науки. 1981. № 10. С. 138–139.

Юбилейная книга: 75 лет Дальневосточному государственному медицинскому университету (1930–2005 гг.) / Гл. ред. Б. М. Когут, сост. В. П. Молочный, Т. А. Бойко. Хабаровск: Изд-во ГОУ ВПО Дальневосточный государственный медицинский университет, 2005. 326 с.

Allen G. E. A Century of Evo-Devo: The Dialectics of Analysis and Synthesis in Twentieth-Century Life Science // From Embryology to Evo-Devo: A History of Developmental Evolution / M. D. Laubichler, J. Maienschein (eds.). Cambridge, MA; London: The MIT Press, 2007. P. 123–167.

Belozerv O. P. A Forgotten Root of the Soviet Developmental Biology: Mikhail Zavadovskii and the Developmental Dynamics of the Organism // Biologie et médecine en France et en Russie. Histoires croisées (fin XVIIIe – XXe siècle). Biology and Medicine in France and Russia. Entangled Histories (Late 18th – 20th Century) / J.-C. Dupont, J.-G. Barbara, E. Kolchinsky, M. Loskutova (eds.). Paris: Hermann, 2016. P. 71–76.

Belozerv O. P. The Research School of M. M. Zavadovskii During the Russian Cultural Revolution: Pupils versus Teacher // XXI International Congress of History

of Science, Mexico City 8–14 July, 2001. Book of Abstracts. 2. Scientific Sections. P. 252.

Betteridge K. J. An Historical Look at Embryo Transfer // Journal of Reproduction and Fertility. 1981. Vol. 62. No. 1. P. 1–13.

Borell M. E. Organotherapy and the Emergence of Reproductive Endocrinology // Journal of the History of Biology. 1985. Vol. 18. No. 1. P. 1–30.

Borell M. E. Organotherapy, British Physiology, and Discovery of the Internal Secretions // Journal of the History of Biology. 1976. Vol. 9. No. 2. P. 235–268.

Borell M. E. Origins of the Hormone Concept: Internal Secretions and Physiological Research, 1889–1905. New Haven, 1976 (Ph. D. Dissertation, Yale University).

Buess H. The Contribution of Geneva Physicians to the Physiology of Development in the 19th Century // Bulletin of the History of Medicine. 1947. Vol. 21. No. 6. P. 871–897.

Christensen, A. K. A History of Leydig Cell Research // The Leydig Cell in Health and Disease / A. H. Payne, M. P. Hardy (eds.). Totowa, N. J.: Humana Press, 2007. P. 3–30.

Clark T. S. Arnold Adolph Berthold and the Transplantation of Testes // Endocrinologist. 1996. Vol. 6. No. 3. P. 164–168.

Corner, G. W. The Early History of the Oestrogenic Hormones // Journal of Endocrinology. 1965. Vol. 31. No. 2. P. iii–xvii.

Cultural Revolution in Russia, 1928–1931 / Sh. Fitzpatrick (ed.). Bloomington; London: Indiana University Press, 1978. 309 p.

Dietrich M. R. Experimenting with Sex: Four Approaches to the Genetics of Sex Reversal Before 1950 // History and Philosophy of Life Sciences. 2016. Vol. 38. No. 1. P. 23–41.

Dietrich M. R. From Hopeful Monsters to Homeotic Effects: Richard Goldschmidt's Integration of Development, Evolution, and Genetics // American Zoologist. 2000. Vol. 40. No. 5. P. 738–747.

Dietrich M. R. Richard Goldschmidt: Hopeful Monsters and Other “Heresies” // *Nature Reviews Genetics*. 2003. Vol. 4. No. 1. P. 68–74.

Fodstad H., Ljunggren B., Kristiansen K. Vilhelm Magnus – Pioneer Neurosurgeon // *Journal of Neurosurgery*. 1990. Vol. 73. No. 3. P. 317–330.

Freye H.-A. Valentin Haecker (1864–1927) und die Phänogenetik // *Zoologischer Anzeiger*. 1965. Bd. 174. H. 6. S. 401–410.

Frobenius W. Ludwig Fraenkel, das Corpus luteum und der Weg zum Progesteron // *Zentralblatt für Gynäkologie*. 1998. Bd. 120. H. 7. S. 317–323.

Frobenius W. Ludwig Fraenkel: ‘Spiritus Rector’ of the Early Progesterone Research // *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 1999. Vol. 83. Iss. 1. P. 115–119.

Hamilton, D. The Monkey Gland Affair. London: Chatto & Windus, 1986. 155 p.

Henderson J. Ernest Starling and ‘Hormones’: An Historical Commentary // *Journal of Endocrinology*. 2005. Vol. 184. No. 1. P. 5–10.

Hess R. A., França L. R. History of the Sertoli Cell Discovery // *Sertoli Cell Biology* / M. K. Skinner, M. D. Griswold (eds.). San Diego; London: Elsevier, 2005. P. 3–13.

Hoßfeld, U., Watts, E., Levit G. S. Valentin Haecker (1864–1927) as a Pioneer of Phenogenetics: Building the Bridge Between Genotype and Phenotype // *Epigenetics*. 2017. Vol. 12. No. 4. P. 247–253.

Houtzager H. L. Reinier De Graaf and His Contribution to Reproductive Biology // *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2000. Vol. 90. Iss. 2. P. 125–127.

Kästner, I. Alexander Poehl (1850–1908) und die Organotherapie // *Von Samuel Gottlieb Gmelins Reise durch Russland bis zum Niedergang der Apothekerfamilie Poehl. Vorträge des Symposiums am Institut für Medizin- und Wissenschaftsgeschichte Lübeck und der Ostseeakademie Travemünde vom 30. September bis 1. Oktober 2000* / R. Pfrepper, I. Kästner, D. von Engelhardt (Hrsg.). Aachen: Shaker, 2001. S. 251–271.

Kleinzeller A. Charles Ernest Overton's Concept of a Cell Membrane // Membrane Permeability. 100 Years since Ernest Overton / D. W. Deamer, A. Kleinzeller, D. M. Fambrough (eds.). San Diego; London: Academic Press, 1999. P. 1–22 (Current Topics in Membrane. Vol. 48).

Kleinzeller A. Ernest Overton's Contribution to the Cell Membrane Concept: A Centennial Appreciation // News in Physiological Sciences. 1997. Vol. 12. No. 1. P. 49–53.

Krementsov, N. Revolutionary Experiments. The Quest for Immortality in Bolshevik Science and Fiction. Oxford: Oxford University Press, 2014. 268 p.

Ling G. N. History of the Membrane (Pump) Theory of the Living Cell from Its Beginning in Mid-19th Century to Its Disproof 45 Years Ago – though Still Taught Worldwide Today as Established Truth // Physiological Chemistry and Physics and Medical NMR. 2007. Vol. 39. No. 1. P. 1–67.

Ling G. N. Life at the Cell and Below-Cell Level: The Hidden History of a Fundamental Revolution in Biology. New York: Pacific Press, 2001. 373 p.

Medvei V. C. A History of Endocrinology. Lancaster; Boston; The Hague: MTP Press Ltd., 1982. 913 p.

Medvei V. C. The History of Clinical Endocrinology. A Comprehensive Account of Endocrinology from Earliest Times to the Present Day. Carnforth; Pearl River, NY: The Parthenon Publishing Group, 1993. 451 p.

Mocek R. Die werdende Form. Marburg an der Lahn: Basiliken-Presse, 1998. 579 S.

Murphy B. D. Equine Chorionic Gonadotropin: An Enigmatic but Essential Tool // Animal Reproduction. 2012. Vol. 9. No. 3. P. 223–230.

Nyhart L. K. Biology Takes Form: Animal Morphology and the German Universities, 1800–1900. Chicago; London: The University of Chicago Press, 1995. 414 p.

Pauly Ph. J. Controlling Life. Jacques Loeb and the Engineering Ideal in Biology. New York; Oxford: Oxford University Press, 1987. 252 p.

Real, J. Voronoff. Paris: Stock, 2001. 288 p.

Reiß Ch., Hoßfeld U., Olsson L., Levit G. S., Lemuth O. Das autobiographische Manuskript des Entwicklungsbiologen Julius Schaxel (1887–1943) vom 24. Juli 1938 – Versuch einer Kontextualisierung // *Annals of the History and Philosophy of Biology*. 2008. Vol. 13. P. 3–51.

Sapp J. Beyond the Gene. Cytoplasmic Inheritance and the Struggle for Authority in Genetics. New York; Oxford: Oxford University Press, 1987. 266 p.

Schaeffer Conroy M. In Health and in Sickness: Pharmacy, Pharmacists, and the Pharmaceutical Industry in Late Imperial, Early Soviet Russia. New York: Columbia University Press, 1994. 702 p.

Sengoopta Ch. The Most Secret Quintessence of Life. Sex, Glands, and Hormones, 1850–1950. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2006. 354 p.

Simmer H. H. The First Experiments to Demonstrate an Endocrine Function of the Corpus Luteum. On the Occasion of the 100. Birthday of Ludwig Fraenkel (1870–1951) // *Sudhoffs Archiv. Zeitschrift für Wissenschaftsgeschichte*. 1971. Bd. 55. H. 4. S. 392–417.

Simmer H. H. The First Experiments to Demonstrate an Endocrine Function of the Corpus Luteum. Part II. Ludwig Fraenkel Versus Vilhelm Magnus // *Sudhoffs Archiv. Zeitschrift für Wissenschaftsgeschichte*. 1971. Bd. 56. H. 1. S. 76–99.

Stern C. Richard Benedict Goldschmidt, 1878–1958. A Biographical Memoir. Washington: National Academy of Sciences, 1967. 192 p.

Приложение 1. Метрическое свидетельство М. М. Завадовского ⁶⁵⁵

9 октября 1898 г.

Копия

М. п. Елисаветградского
уездного полицейского
управления

Гербовая марка

Метрическое свидетельство

Мы нижеподписавшиеся, священно- и церковнослужители Херсонской епархии, Елисаветградского уезда, с. Покровки Покровской церкви, собственноручным подписом (так в оригинале. – *О. Б.*) и приложением церковной печати свидетельствуем в том, что в метрической книге приходской нашей церкви за 1891 год в 1^й части о родившихся под № 76^м записана следующего содержания статья: Тысяча восемьсот девяносто первого года, июля четвертого родился, а сентября шестого крещен Михаил; родители его: села Покровки землевладелец дворянин Михаил Владимиров Завадовский и законная его жена Мария Лаврентиева, оба православного вероисповедания. Восприемниками были: землевладелец дворянин Амплий Мойсеев Гортопан и землевладелица дворянка Елисавета Андреева Новаковская. Таинство крещения совершил священник Лаврентий Коцюбинский. 1895 года апреля 23 дня.

⁶⁵⁵ ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 323. Д. 685. Л. 4–4 об. То же самое содержится в: ЦГИА СПб. Ф. 478. Оп. 3. Д. 2342. С. 6–6 об.

М. п. Покровской
церкви

М. п. Херсонской
консistorии

Священник Лаврентий Коцюбинский
Псаломщик Алексей Горобченко

Херсонская духовная консистория на основании 1053 ст. IX т. Зак. о сост. (изд. 1876 г.) сим за надлежащей подписью с приложением казенной печати удостоверяет, что настоящая метрическая выпись о рождении и крещении Михаила Михайловича Завадовского по сличении оной с шнуровой метрической книгою Покровской церкви села Покровки, Елисаветградского уезда за тысяча восемьсот девяносто первый год, хранящейся в архиве консистории, оказалась согласною с записью в метрической книге. Написанному по подчищенному слову «Покровки» верить. Г. Одесса. Декабря 13 дня 1895 года. Член консистории протоиерей Евлампий Арнольд.

М. п. Херсонской
духовной консистории

Секретарь Молчанов
Столоначальник Кург

Приложение 2. Основные даты жизни и деятельности М. М. Завадовского

- 4 (16) июля – родился в с. Покровке Елисаветградского уезда
1891 г. Херсонской губ. (ныне Кировоградская обл., Украина)
- 1900–1908 – обучение в Елисаветградском реальном училище
- 1908–1909 – был студентом финансово-экономического отделения Санкт-Петербургского политехнического института им. Петра Великого
- 1909–1914 – обучение на естественном отделении физико-математического факультета Императорского Московского университета
- 1914 – занимает должности ассистента в Московском городском народном университете им. А. Л. Шанявского и Московских высших женских курсах
- 1914–1918 – преподавание в гимназии М. Х. Свентицкой
- 1918 – получает степень магистра, начало лекторской работы
- 1919 – зачисление на должность приват-доцента в Московский университет
- 1919–1921 – работа в Аскании-Нова и Крыму
- 1921 – утвержден в должности преподавателя по кафедре зоологии физико-математического факультета 1-го Московского государственного университета

- 1923–1927 – директор Московского зоологического сада (с 1925 г. – зоопарка)
- 1924–1928 – профессор кафедры общей биологии медицинского факультета 2-го Московского государственного университета
- 1930 – не позднее 1943 – заведующий лабораторией физиологии развития Всесоюзного института животноводства
- 1930–1948 – заведующий кафедрой динамики развития биологического факультета Московского государственного университета
- 1934 – получил степень доктора биологических наук
- 1935 – избран академиком Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина
- 1935–1938 – вице-президент Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина
- 1941–1943 – заведующий лабораторией динамики развития и размножения сельскохозяйственных животных Казахского филиала АН СССР (КазФАН, Алма-Ата), заведующий сектором зоологии и зоотехнии КазФАН
- 1946 – награжден Сталинской премией 2-й степени (присуждалась за 1943–1944 гг.)
- 1948 – уволен с работы в Московском государственном университете во исполнение директив августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г.

1948–1954 – безработный

1954–1957 – заведующий лабораторией физиологии развития
сельскохозяйственных животных Всесоюзного института
животноводства

28 марта – скончался на 66-м году жизни

1957 г.