

И. А. Белокрылов, И. В. Ковалёва

МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ ЗАВАДОВСКИЙ О МЕХАНИКЕ РАЗВИТИЯ ПОЛА

ГБУЗ «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям
им. В. Ф. Войно-Ясенецкого Департамента здравоохранения города Москвы».
Россия, 119619, Москва, ул. Авиаторов, д. 38

I. A. Belokrylov, I. V. Kovaleva

MIKHAIL MIKHAILOVICH ZAVADOVSKY AND HIS INVESTIGATIONS IN THE MECHANICS OF GENDER DEVELOPMENT

V. F. Voyno-Yasenetsky Scientific and Practical Center of Specialized Medical Care for Children.
38, Aviatorov str., Moscow, 119620, Russia

Резюме

В июле прошлого года исполнилось 130 лет со дня рождения М. М. Завадовского — эмбриолога, генетика, эндокринолога, ученого необычайно широкого кругозора, выдающегося теоретика и блестящего экспериментатора. Основатель крупнейшей школы биологов, Завадовский вырастил плеяду достойных последователей, был удостоен звания лауреата Государственной премии СССР и академика Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина. Помимо всего прочего, Завадовский служил директором Московского зоопарка с 1923 по 1927 год.

Ключевые слова: Михаил Михайлович Завадовский, экспериментальная биология, эмбриология, генетика, многоплодие, история медицины.

Для цитирования: Белокрылов И. А., Ковалёва И. В. Михаил Михайлович Завадовский о механике развития пола // *Quantum Satis*. 2022; 1–2 (5): 92–96.

Abstract

Last July marked the 130th anniversary of M. M. Zavadovsky, an embryologist, geneticist, endocrinologist, scientist of an unusually broad outlook, an outstanding theorist and a brilliant experimenter. The founder of the largest school of biologists, Zavadovsky raised a galaxy of worthy followers, was awarded the title of laureate of the USSR State Prize and academician of the All-Union Academy of Agricultural Sciences named after Lenin. Among other things, Zavadovsky served as a director of the Moscow Zoo from 1923 to 1927.

Keywords: Mikhail Mikhailovich Zavadovsky, experimental biology, embryology, genetics, multiple fertility, history of medicine.

For citation: Belokrylov I. A., Kovaleva I. V. Mikhail Mikhailovich Zavadovsky and his investigations in the mechanics of gender development // *Quantum Satis*. 2022; 1–2 (5): 92–96.

Путь в науку

Михаил Михайлович родился 17 июля 1891 г. в имении своего отца, обедневшего помещика Михаила Владимировича Завадовского, в селе Покровка-Скоричево Елисаветградского уезда Херсонской губернии. Ныне это Кировоградская область Украины. В семье было четверо детей, причем брат Борис, появившийся на свет через 3,5 года после Михаила, также стал выдающимся ученым-биологом и академиком ВАСХНИЛ, автором впечатляющих трудов по физиологии желез внутренней секреции.

Интерес к природе у обоих проявился рано: коллекция насекомых, голубятня, в которой водились и редкие виды голубей, обезьяна у соседа по двору, — все это вызывало жгучий интерес у обоих мальчиков. Отец семейства умер, когда Мише исполнилось 4 года, а Боря еще только родился. Воспитывала детей мать — Мария Лаврентьевна, дочь местного покровского священника Лаврентия Исааковича Коцюбинского, происходившего из дворянского рода с польскими корнями. После смерти мужа Мария Завадовская переехала в Елисаветград. Здесь в 1908 г. 17-летний Миша окончил реальное училище, а в 1909-м поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского государственного университета по специальности «экспериментальная биология» (физиология животных).

На формирование научных взглядов Михаила Завадовского (рис. 1) большое влияние оказали замечательные лекции двух профессоров — основателя школы российской орнитологии, зоолога Михаила Александровича Мензбира и одного из первых исследователей проводящих путей центральной нервной системы, анатома Петра Ивановича Карузина. А слова основоположника первой в России физической школы Петра Николаевича Лебедева о том, что студент должен «не обучаться, а обучать самого себя», стали девизом жизни М. М. Завадовского. Он называл Лебедева своим учителем и именно ему посвятил свою первую книгу «Пол и развитие его признаков», вышедшую в 1922 г., а подписал ее так: «Художнику мысли и научного опыта».

На втором курсе Михаил начал работать в лаборатории выдающегося русского биолога Николая Константиновича Кольцова, где заинтересовался изучением физико-химических свойств оболочек яиц аскариды. Собранные здесь данные легли в основу дипломной работы начинающего ученого «О липоидной полупроницаемой оболочке яйца *Ascaris megalocephala*», опубликованной в 1915 г. Научные изыскания ничуть не мешали личной жизни: в 20 лет, будучи студентом третьего курса, Завадовский женился на Александре Ивановне Михайловой. В браке родилось трое детей, но младенческий возраст пережила лишь одна дочь, Марина, оставившая подробные воспоминания об отце.



Рис. 1. Изучая динамику полового цикла животных, М. М. Завадовский (1891–1957) разработал метод гормональной стимуляции многоплодия овец, коров, коз, черно-серебристых лисиц и исследовал вопрос произвольной регуляции полового цикла

После окончания учебы в 1914 г. Завадовский занял место ассистента в лаборатории низких температур в Народном университете Шанявского, продолжив изучение влияния условий внешней среды на развитие яиц аскарид, что имело большое научное и практическое значение. В 1915 г. его пригласили ассистентом на кафедру зоологии Московских высших женских курсов. До 1918 г. Михаил Михайлович вел здесь практикумы по зоологии, а после сдачи магистерских экзаменов начал читать курс экспериментальной биологии в Университете Шанявского и Московском университете.

Трансформация пола

В 1919 г. в заповеднике Аскания-Нова (Херсонская область) М. М. Завадовский вместе со своими учениками начал проводить ставшие впоследствии классическими эксперименты по трансформации пола у птиц и млекопитающих. Позже работа была продолжена на кафедре А. Г. Гурвича в Таврическом университете Симферополя. В этих опытах, выполненных на широком круге объектов (фазаны, куры и утки, антилопы нильгау, гарна и гну, косули и лани, бараны и быки серой украинской породы), впервые в мире было показано, что половые признаки после кастрации, т. е. при отсутствии влияния половых гормонов, сдвигаются

в сторону гомогаметного пола: у птиц — в сторону самцов (ZZ), а у млекопитающих — в сторону самок (XX). В труднейших условиях Гражданской войны Михаил Михайлович смог завершить эти эксперименты и написать уже упоминавшуюся выше блестящую монографию «Пол и развитие его признаков», вошедшую в золотой фонд не только отечественной, но и мировой науки. Сегодня практически нет учебников по генетике, общей и экспериментальной биологии, где бы не упоминались результаты этих его работ. Исследования по регуляции пола у тутового шелкопряда, выполненные впоследствии Б. Л. Астауровым и В. А. Струнниковым, также в значительной степени были инициированы трудами Завадовского.

После возвращения в МГУ М. М. Завадовский вновь ведет курс экспериментальной биологии, а в 1923 г. становится директором Московского зоопарка. Под его руководством развернулась широкая научная работа. В 1920-е гг. зоопарк стал научной базой Московского университета, здесь была организована лаборатория экспериментальной биологии и практикум для студентов. «Московский зоопарк был впервые поставлен на большую высоту не только как музейное, но и как научно-исследовательское учреждение, послужив образцом для других зоопарков Союза», — писал о работе Завадовского академик Н. И. Вавилов. Работы, выполненные в зоопарке под руководством Михаила Михайловича, касались связи морфологических признаков и активности желез внутренней секреции у различных видов животных. Результаты данных исследований легли в основу монографии «Динамика развития организма» (рис. 2).

Благодаря усилиям Завадовского зоопарку выделили дополнительную территорию. Были созданы «Остров



Рис. 2. Михаил Михайлович Завадовский (второй справа в первом ряду) с сотрудниками лаборатории экспериментальной биологии. Основанная при Московском зоопарке, в 1928 году, когда и был сделан снимок, лаборатория была передана в состав Всесоюзного института животноводства



Рис. 3. Исследуя влияние на онтогенез факторов внешней среды и гормонов, а также механизмы генетического контроля онтогенетических процессов (морфогенетика), Завадовский создал учение о динамике развития в широком смысле, начиная от пренатальных стадий и до самой смерти

зверей», «Турья горка», появился большой пруд, построены обширные вольеры. В это же время был основан кружок юных биологов зоопарка — КЮБЗ, воспитавший множество отечественных биологов.

В 1930-х гг. М. М. Завадовский возглавлял кафедру динамики развития на биологическом факультете МГУ и лабораторию физиологии развития сельскохозяйственных животных во вновь созданном Всесоюзном институте животноводства (ВИЖ), где развернул изучение проблемы регуляции половой функции самок. В результате этой работы была показана возможность искусственной овуляции и полиовуляции и, соответственно, повышения многоплодия у овец и коров путем применения гонадотропных препаратов. В случае каракульских овец этот метод дал огромный экономический эффект. Уже в 1939 г. было получено на 50% больше ягнят, чем в предыдущем году. Итоги работы по многоплодию вошли в монографию «Гормональный метод стимуляции многоплодия овец» (1941). Опыты Завадовского легли в основу современных репродуктивных технологий не только в биологии, но и в медицине (рис. 3).

Противоречивое взаимодействие

Смелая постановка проблем, открытие фундаментальных закономерностей в регуляции размножения сельскохозяйственных животных послужили поводом для присуждения М. М. Завадовскому степени доктора биологических наук. В 1935 г. он становится действительным членом, а затем и вице-президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ), которую возглавлял академик Николай Иванович Вавилов. В 1940 г. Завадовский был награжден Большой золотой медалью Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, в 1944 г. за подготовку

кадров в МГУ — орденом Трудового Красного Знамени, а в 1946 г. ему присуждается Государственная (Сталинская) премия (рис. 4).

Наряду с практической работой М. М. Завадовский уделял большое внимание теоретическому обобщению, которое вначале было выражено в виде идеи «взаимно противоречивого взаимодействия органов в теле животного». Основы этой теории впервые были изложены на XV Международном конгрессе физиологов в Ленинграде в 1935 г. Ученый первым объявил о «принципе обратных связей», впоследствии сформулированном отцом кибернетики Норбертом Винером. Монография М. М. Завадовского «Противоречивое взаимодействие между органами в теле развивающегося животного» в то время не имела равных по теоретическому обобщению и послужила основой для дальнейших исследований нейрогуморальных функций в организме.

Из воспоминаний дочери

«Он оставался самим собой в самые трудные времена. К началу 1941 г. накопился огромный материал, говоривший об эффективности метода стимуляции многоплодия сельскохозяйственных животных. Помню, как папа стоя слушает радио — сообщение о войне. Выражение его лица тревожное и потрясенное. Уходя на работу, он впервые вместо обычного “auf Wiedersehen” громко говорит по-русски: “До свидания”.

Через месяц начались бомбежки Москвы, и в первую же ночь от зажигательной бомбы сгорела наша квартира в доме на территории зоопарка. Мы остались без крыши над головой и вещей. Некоторое время жили в чужом кабинете в ВАСХНИЛ. Спали на диване, на столе, на полу. Осенью Академия эвакуировалась, и папа решил, что мы тоже должны ехать. Уезжали под бомбеж-



Рис. 4. Кафедра динамики развития организма МГУ, 1930 г. Сидят (слева направо): декан факультета — доц. С. Д. Юдинцев, зав. кафедрой — академик М. М. Завадовский, проф. Б. А. Кудряшов, доц. Я. М. Кабак. Стоят: аспиранты Е. С. Можаяева и А. П. Бульканова, лаборант А. А. Пугачева и др.



Рис. 5. М. М. Завадовский в 1923 г., когда он стал директором Московского зоопарка и основал лабораторию экспериментальной биологии в качестве научно-исследовательской базы МГУ, тем самым превратив зоопарк в культурно-просветительский и научно-исследовательский центр

кой, на нарах в теплушках и через 3 недели прибыли в Омск.

Практическое применение работ по многоплодию осуществлялось в основном в совхозах и колхозах Казахстана и Узбекистана, поэтому вскоре Михаила Михайловича пригласили в Казахский филиал АН СССР, в Алма-Ату. Здесь он получил лабораторию и сравнительно большой штат сотрудников и мог широко развернуть работы по многоплодию овец, а также исследования на козах, верблюдах, лошадях и коровах.

Популярность метода среди зоотехников и чабанов была огромна. Вместо одного рождались 2–3 и более крепких и здоровых ягненка, особенно необходимых в голодное военное время. В дальнейшем метод был проверен на огромном поголовье овец в течение 35 лет и дал дополнительно шерсть, мясо и миллионы в валюте за каракульские шкурки. И все же, несмотря на все успехи, Лысенко и его подручные непрерывно продолжали третировать Завадовского и мешать его работе. В ход шло все: травля в печати, ложь, публичные оскорбления, вплоть до привлечения к суду за опоздание на 5 минут и мнимые прогулы.

В 1943 г. Завадовский возвращался в Москву с тяжелым чувством. Страшным ударом стало уничтожение лаборатории экспериментальной биологии на территории зоопарка (рис. 5), создававшейся с такой любовью. Во дворе Института животноводства жгли книги “вейсманистов-морганистов”. И все это делали не немцы, а академик Лысенко. Было вывезено ценнейшее оборудование, купленное Завадовским в Германии, разрушен виварий. Ученого лишили возможности продолжать исследования. Но успехи работы по многоплодию сельскохозяйственных животных были так велики, что, несмотря на противодействие лысенковцев всех рангов, М. М. Завадовскому за разработку метода многоплодия

сельскохозяйственных животных и успешное внедрение его в практику в 1946 г. была присуждена Государственная премия».

Казалось, что новое направление в биологии прочно завоевало право на существование: создана школа М. М. Завадовского, опубликовано более 400 научных работ, приоритет советской науки по динамике развития признан во всем мире, но все перечеркнула августовская сессия ВАСХНИЛ 1948 г., после которой М. М. Завадовский был уволен из МГУ, а кафедра динамики развития закрыта (рис. 6). Ликвидировали и его лабораторию во Всесоюзном институте животноводства. Даже родной брат Борис на этой сессии критиковал Михаила Михайловича за моргализм. Выдающийся ученый, полный сил и научных замыслов, остался без работы. В области биологии основ животноводства, в частности эмбриологии и эндокринологии, советская наука из-за лысенковщины надолго потеряла передовые позиции. Лаборатория физиологии развития сельскохозяйственных животных, которую вновь возглавил Михаил Михайлович, была открыта в ВИЖе только в 1954 г. после многочисленных записок в сельскохозяйственный отдел ЦК КПСС. А в 1957 г. Завадовского не стало...



Рис. 6. Работая на кафедре динамики развития, М. М. Завадовский активно противостоял различным псевдонаучным доктринам, прежде всего — учению Т. Д. Лысенко, неоднократно выступая как в защиту генетики в целом, так и отдельных ученых, что вызвало его травлю

Авторы

БЕЛОКРЫЛОВ Иван Александрович	Научный сотрудник научного отдела ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи детям им. В. Ф. Войно-Ясенецкого Департамента здравоохранения города Москвы», ответственный секретарь журнала <i>Quantum Satis</i>. ORCID: 0000-0001-8265-3694. E-mail: npcmednoo@yandex.ru
КОВАЛЁВА Ирина Владимировна	Детский невролог, выпускающий редактор журнала <i>Quantum Satis</i>. ORCID: 0000-0003-0171-4374. E-mail: kovalyova_iv@mail.ru