

И. И. Иванов в 1930 г

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



П·Н·СКАТКИН

Илья Иванович
ИВАНОВ-
ВЫДАЮЩИЙСЯ **БИОЛОГ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«НАУКА»
МОСКВА
1 9 6 4

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Л. Я. Бляхер

ОТ АВТОРА

Выдающийся русский биолог Илья Иванович Иванов начал свою научную и практическую деятельность на рубеже XIX и XX столетий и в течение почти тридцати пяти лет вел исследования в области двух смежных наук — биологии и зоотехнии. Его труды по биологии размножения домашних животных привели к созданию зоотехнического метода искусственного осеменения. Большой вклад внес И. И. Иванов и в разработку проблем гибридизации животных. Он был одним из первых ученых, стремившихся путем гибридизации и искусственного осеменения создать новые, более совершенные породы сельскохозяйственных животных.

Научная и научно-производственная деятельность И. И. Иванова — яркий пример того, как глубокие биологические исследования, направленные на решение важнейших хозяйственных задач, помогают коренным образом перестроить методы племенной работы. Это пример того, как убежденность ученого в правильности избранного им направления исследований, исключительная целеустремленность, последовательность и упорство в практическом применении достигнутых научных результатов приводят к выдающимся успехам.

Около девяноста статей и докладов И. И. Иванова публиковались в различных русских и зарубежных биологических и сельскохозяйственных периодических и специальных изданиях. Эти статьи, как и его замечательная монография и практическое руководство по искусственному осеменению домашних животных, давно стали библиографической редкостью ¹.

¹ Давно назрела необходимость издания трудов И. И. Иванова, хотя бы в виде «Избранных произведений». Следует также опубли-

Все это говорит о необходимости издания научной биографии И. И. Иванова.

В настоящее время это особенно важно потому, что в зарубежной и нашей печати имело место замалчивание или недооценка заслуг И. И. Иванова. Так, в 30-е годы, когда сам И. И. Иванов был лишен возможности продолжать свои исследования в созданных им научных учреждениях, другие ученые публиковали работы по биологии размножения, искусственному осеменению и гибридизации животных, не упоминая о роли, которую сыграл И. И. Иванов в развитии этой области, или представляя ее в искаженном виде. Оценивая вклад И. И. Иванова в науку, авторы указанных публикаций нередко исходили из тех требований, которые возникли значительно позже, на современном им этапе развития науки. При этом они забывали замечание В. И. Ленина о том, что «исторические заслуги судятся не по тому, чего *не дали* исторические деятели сравнительно с современными требованиями, а по тому, что *они дали* нового сравнительно с предшественниками»². В результате создавалось неверное представление о деятельности И. И. Иванова.

Учитывая все сказанное, автор поставил перед собой задачу осветить основные этапы научной и научно-производственной деятельности Ильи Ивановича Иванова, историю создания им зоотехнического метода искусственного осеменения животных и ту роль, которую этот метод играет теперь в практике животноводства. Описание научной и научно-производственной деятельности И. И. Иванова раскрывает яркую страницу в развитии биологии, зоотехнии и животноводства. С его деятельностью связан приоритет отечественной науки в этой области.

Чтобы более наглядно показать и объективно оценить вклад, внесенный И. И. Ивановым в развитие биологической и зоотехнической науки и в практику животноводства, его научной биографии предпослан краткий очерк истории открытия и развития метода искусственного осеменения животных в XVIII и XIX вв., т. е. до начала деятельности И. И. Иванова. Это дало возможность раскрыть преемственную связь исследований И. И. Иванова с тру-

ковать многие архивные документы, характеризующие деятельность И. И. Иванова, и особенно его переписку с крупными учеными.

² В. И. Ленин. Сочинения, т. 2, стр. 166.

дами его научных предшественников и показать их влияние на формирование интересов и направление исследований ученого.

Для работы над этой книгой были использованы все выявленные и собранные в подлинниках или фотокопиях труды И. И. Иванова и немногочисленные публикации о нем, а также обширные архивные материалы и документы о деятельности Иванова, хранящиеся в Центральном государственном историческом архиве в Ленинграде, Ленинградском отделении Архива Академии наук СССР, Государственном историческом архиве Ленинградской области, в личном архиве И. И. Иванова в Институте истории естествознания и техники АН СССР, а также часть его архивных документов из Аскании-Нова (Музей искусственного осеменения Всесоюзного института животноводства).

В архивах обнаружены рукописи неопубликованных работ и докладов, первоначальные варианты опубликованных статей, введение и некоторые главы неопубликованной книги, докладные записки в различные научные учреждения и руководящие организации; планы программ и записи экспериментальных исследований; отчеты о работе, научных и производственных командировках, в том числе о заграничных, содержащие ценные сведения о работе И. И. Иванова в научных учреждениях и о его посещениях лабораторий крупных ученых в странах Западной Европы; отчеты об африканской экспедиции.

Очень интересны письма к И. И. Иванову и отзывы о его научной и практической деятельности выдающихся русских (И. П. Павлов, А. О. Ковалевский, В. В. Заленский, М. В. Ненцкий, П. П. Сушкин, В. М. Шимкевич, Н. Я. Кузнецов, Е. А. Богданов, путешественник П. К. Козлов) и зарубежных (Оскар и Рихард Гертвиги, Э. Ру, А. Кальмет и др.) ученых. В архиве много писем И. И. Иванова ученым и практикам-зоотехникам, близким друзьям — зоологу академику П. П. Сушкину и физиологу-энтомологу Н. Я. Кузнецову. Исключительно ценные материалы, раскрывающие планы научной и научно-организационной работы Иванова, содержатся в докладных записках и письмах руководителям правительственных учреждений — В. Ф. Нагорскому, Н. П. Горбунову, А. В. Луначарскому, Н. А. Семашко, А. Д. Цюрупа и др. Важные сведения о работе по гибридизации животных в Аскании-Нова и организации Сухумского питомника обезьян дает

обширная переписка И. И. Иванова с Ф. Э. Фальц-Фейном и Я. А. Тоболкиным. Многие письма И. И. Иванова, особенно адресованные В. Ф. Нагорскому, Н. Я. Кузнецову и А. М. Безредка, раскрывают образ ученого-патриота.

Мы стремились возможно шире (насколько это позволял объем книги) использовать архивные материалы, особенно наиболее ценные документы, характеризующие ученого и его научную деятельность³.

Ценные советы при подготовке книги к печати дали профессор Л. Я. Бляхер, А. А. Передельский, Н. П. Шергин и кандидат ветеринарных наук П. П. Печников. В процессе работы над биографией И. И. Иванова автор постоянно пользовался консультацией членов его семьи — дочери В. И. Соколовой и сына профессора Военно-медицинской академии Ильи Ильича Иванова, передавших в распоряжение автора бережно сохраненный архив отца, а также другие материалы и фотографии, часть которых воспроизводится в этой книге. Илья Ильич сообщил автору также ряд биографических сведений об Иванове, ознакомился с рукописью книги и сделал ценные замечания, исправления и добавления. За оказанную большую помощь в работе над монографией автор приносит всем товарищам глубокую благодарность.

В работе над биографией в значительной мере помогло и то, что автор был слушателем курса лекций И. И. Иванова в Московском высшем зоотехническом институте, **участвовал в его экспедиции на Северный Кавказ** и работал с И. И. Ивановым, когда он был научно-техническим руководителем Бюро искусственного осеменения в Государственном объединении мясосовхозов. Поэтому автор был непосредственно знаком с педагогической, научной и научно-организационной деятельностью И. И. Иванова в период с 1925 по 1930 г.

Автор будет благодарен, если читатели пришлют свои отзывы и критические замечания об этой книге по адресу: Москва, Центр, Малая Лубянка, д. 12. Институт истории естествознания и техники Академии наук СССР.

³ При ссылках на архивные документы приняты следующие сокращения: ЦГИАЛ — Центральный Государственный исторический архив в Ленинграде; ф. — фонд, оп. — опись, д. — дело, л. — лист, лл. — листы, об. — оборот листа, п. — папка, док. — документ.

ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ

Илья Иванович Иванов родился 1 августа (20 июля) 1870 г. в семье чиновника уездного казначейства в городе Щигры Курской губернии. Его отец Иван Петрович происходил из мещан, мать Ольга Ивановна Каратаева была из мелкопоместной дворянской семьи. В обширных архивных материалах нет никаких данных о детских и юношеских годах жизни Ильи Ивановича. Другьям и ученикам И. И. Иванов рассказывал только то, что касалось его научной и практической деятельности. Чаще всего он вспоминал о многочисленных своих поездках, экспедициях, встречах с интересными людьми, крупными учеными, лишь изредка скупо говорил о годах учения в гимназии и университете. Известно только, что он рос в большой семье: у него было три брата и сестра. Отец Ильи Ивановича имел небольшую усадьбу в селе Щигорчик (недалеко от Щигров); где и прошли детские годы И. И. Иванова. Родители стремились дать детям хорошее воспитание, привить любовь к учению и труду. С ранних лет их обучали французскому и немецкому языкам.

В 1880 г. Иванов поступил в курскую гимназию, однако вскоре вместе со старшим братом переехал в город Сумы, где учился в классической гимназии. В классических гимназиях того времени большое внимание уделяли древним языкам, «царем предметов» был латинский язык. Гимназии отличались казенным строем жизни и формальным преподаванием, с зазубриванием многих бесполезных сведений. Поэтому понятно, почему И. И. Иванов никогда не вспоминал гимназию добрым словом.

В юные годы И. И. Иванов был страстным охотником. Он исходил с ружьем и с собакой не только Кур-

скую, но и Орловскую губернии, где у его матери было небольшое имение в селе Нижнее-Долгое в Ливенском уезде. Увлечение охотой сохранилось у Ильи Ивановича на всю жизнь. Во время своих экспедиций на Северный Кавказ и в Африку он постоянно выкраивал время, чтобы побродить с ружьем и добыть нужных для коллекции зверей и птиц. Знакомство с сельской жизнью и любовь к природе рано определили его интерес к биологии и сельскому хозяйству. Поэтому, окончив в 1890 г. восьмой класс сумской гимназии, он поступил в Московский университет на естественно-историческое отделение физико-математического факультета.

В конце 80-х годов в Московском университете происходили студенческие волнения: учащаяся молодежь протестовала против правительственной реакции, полицейского произвола, арестов студентов. Эти волнения нашли широкий отклик в других городах России — Петербурге, Харькове, Одессе, Казани¹. В год поступления Иванова в университет начались студенческие волнения в Петровской сельскохозяйственной академии, вызванные реакционными распоряжениями начальства и сопровождавшиеся массовыми арестами студентов и прекращением приема нового пополнения в связи с негласным «высочайшим» распоряжением о закрытии академии². В знак солидарности со студентами академии около шестисот студентов Московского университета собрались на сходку, но были окружены войсками, арестованы и отправлены в Бутырскую тюрьму. Волнения в Московском университете продолжались и в 1891 г.³ Однажды жандармы нагрянули с обыском и к Иванову. Лишь случайность спасла его от ареста. Старший полицейский чиновник, наблюдавший за ходом обыска, заслонил висевшую на стене сумку, в которой были компрометирующие материалы; за их хранение угрожала ссылка в Сибирь.

Иванов недолго пробыл в Московском университете. В 1892 г. он перевелся в Харьковский университет на естественно-историческое отделение физико-математичес-

¹ «Московский университет за 200 лет». Краткий исторический очерк. Изд-во Моск. ун-та, 1955.

² В 1894 г. Петровская сельскохозяйственная академия была закрыта. А. Канторович. По Тимирязевской академии. Под ред. Г. М. Лозы. М., 1956, стр. 21.

³ «Московский университет за 200 лет», стр. 73—74.

кого факультета. В формировании интересов Иванова и его мировоззрения большую роль сыграли характер преподавания биологических дисциплин на кафедре зоологии — ведущей кафедре естественно-исторического отделения, готовившей биологов широкого профиля.

В годы учения Иванова кафедрой зоологии заведовал проф. А. Ф. Брандт (сын известного академика Ф. Ф. Брандта), автор курса лекций по сравнительной анатомии позвоночных животных (1887), по медицинской зоологии (1893 и 1895) и учебника зоологии для студентов-естественников (1897)⁴. Иванов слушал лекции А. Ф. Брандта по анатомии человека, по зоологии позвоночных и беспозвоночных животных. Сравнительно-физиологическое направление на кафедре зоологии развивал В. Я. Данилевский (1852—1939), выдающийся биолог, физиолог и протистолог⁵. Он был воспитанником медицинского факультета Харьковского университета, учеником физиолога И. П. Щелкова, у которого десятью годами раньше учился И. И. Мечников. Данилевский проводил идею единства организма с окружающей средой. Он вместе с А. О. Ковалевским, И. И. Мечниковым и И. П. Павловым был создателем эволюционного направления в физиологии и патологии. В 80-х годах Данилевский организовал при кафедре зоологии лабораторию сравнительной физиологии, в которой проводились широкие исследования не только в этой области, но и по биологии паразитов крови животных и человека. После Данилевского (в годы учения Иванова) на кафедре зоологии сравнительно-физиологическое направление поддерживал его ученик и последователь Н. Ф. Белоусов⁶. Он читал курс лекций по физиологии и заведовал созданной Данилевским лабораторией. Белоусов протестовал против описательного направления в зоологии. Он считал, что зоология должна стать экспериментальной наукой, и привлекал студентов к научно-исследо-

⁴ А. Ф. Брандт. Автобиография.— В кн.: «Физико-математический факультет Харьковского университета за первое столетие его существования (1805—1905)», Харьков, 1908, стр. 164—169.

⁵ Е. А. Финкельштейн. Василий Яковлевич Данилевский — выдающийся русский биолог, физиолог и протистолог (1852—1939). М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955.

⁶ Х. С. Коштоянц. Очерки по истории физиологии в России. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946, стр. 454.

вательской работе в лаборатории сравнительной физиологии⁷.

Курс истории развития животных (эмбриология) на кафедре зоологии читал проф. В. В. Рейнгард. После окончания Харьковского университета он работал в лаборатории А. О. Ковалевского в Одессе. Это сказалось на его научных интересах, характере преподавания и экспериментальных исследованиях. В своих лекциях по эмбриологии он подробно освещал проблемы размножения животных и человека, особенно развитие и строение сперматозоидов и яиц, процессы оплодотворения у животных⁸. Рейнгард длительное время читал курс техники микроскопических исследований. Лекции по гистологии читали Н. К. Кульчицкий и А. А. Раевский, по эмбриологии беспозвоночных — Я. Н. Лебединский.

Большинство профессоров, читавших лекции на кафедре зоологии Харьковского университета, отстаивали прогрессивные материалистические взгляды на развитие живой природы⁹. Преподавание вполне соответствовало постоянно возрастающим требованиям науки. Большое значение придавалось практическим занятиям студентов по всем дисциплинам, изучаемым на кафедре, демонстрациям учебного материала на лекциях и проведению самостоятельных научных исследований. На кафедре были созданы зоологический кабинет, заложенный еще А. Ф. Масловским и ставший впоследствии зоологическим музеем, зоотомический кабинет (музей сравнительной анатомии и эмбриологии), руководителем которого в студенческие годы Иванова был профессор В. А. Ярошевский. В этих музеях были собраны и постоянно пополнялись богатые коллекции животных, сравнительно-анатомических и эмбриологических препаратов. В. Я. Данилевский создал при кафедре зоологии аквариум для различных морских животных, которых использовали для демонстраций на лекциях, для практических занятий со студентами и для

⁷ «История преподавания физиологии». — В кн.: «Физико-математический факультет Харьковского университета...», стр. 339—342.

⁸ И. В. Волговецкий, С. И. Медведев и М. П. Воловик. Очерки истории зоологии в Харьковском университете. — «Уч. зап. Харьковского ун-та», т. IX; «Тр. НИИ биологии и биологического факультета», Харьков, 1955, т. 22, стр. 86.

⁹ «Физико-математический факультет Харьковского университета...», ч. 1—2, Харьков, 1908.

научных исследовашш. Кафедра зоологии была сравнительно хорошо оборудована: для практических и научных занятий студентов имелось более двух десятков микроскопов и необходимое количество других оптических приборов, а также специальный библиотечный кабинет, имевший более тысячи томов. На факультете регулярно проводились конкурсы студенческих научных работ. Работы отмечали премиями и медалями. Окончивших университет с отличием посылали в научные командировки за границу для пополнения знаний и проведения научных исследований в лабораториях крупных ученых.

Прочно установившиеся прогрессивные традиции преподавания на кафедре зоологии развивали у студентов инициативу и широкие общебиологические взгляды. Поэтому из числа специалистов-зоологов, окончивших Харьковский университет, многие преподавали в университетах, некоторые стали известными учеными.

Кафедра зоологии была тесно связана с Харьковским ветеринарным институтом, профессора университета читали там лекции и часто проводили совместные практические занятия студентов. Зоологи кафедры вели экспериментальные исследования преимущественно в области сравнительной анатомии, эмбриологии и прикладной зоологии, особенно в связи с разработкой мероприятий по борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур (насекомыми и грызунами), а также с заболеваниями домашних животных.

Уже в студенческие годы у Иванова появилось желание заняться исследованием биологии размножения домашних животных. Изучая физиологию человека и животных, он был поражен скудностью сведений о важнейшей функции организма — размножении. Эта мысль пронизывает многие работы Иванова, опубликованные как в начале, так и в конце его научной деятельности. Уже в первом своем докладе, прочитанном в 1899 г. в Обществе русских врачей в Петербурге, он отметил: «Нет, кажется, ни одного вопроса физиологии животных, который был бы сравнительно так мало разработан, как вопрос воспроизведения»¹⁰. В этом докладе он привел перечень основных

¹⁰ И. И. Иванов. К вопросу о функции *vesiculae seminalis* и *glandulae prostaticae* в процессе оплодотворения у млекопитающих.— «Тр. Об-ва русских врачей в СПб.», 1900, ноябрь-декабрь, стр. 180.

руководств, специальных журналов и других изданий по физиологии животных, где почти не уделяется внимания вопросу размножения млекопитающих. «А между тем,— писал Иванов,— эта область физиологии едва ли не одна из самых важных и самых интересных. С ней непосредственно связаны такие великие биологические проблемы, как наследственность, выработка пола, телегония и т. п., а также такой интересный и важный вопрос, как в научном, так и в экономическом отношении, вопрос об искусственном оплодотворении у млекопитающих»¹¹.

Вернувшись к обсуждению этого вопроса в 1928 г., Иванов писал в газете «Известия»: «...биология и физиология размножения млекопитающих и, в частности, домашних животных всегда представляла и до сих пор представляет одну из самых тощих глав в любом биологическом или физиологическом Handbuch'e, не говоря уже о руководствах и вузовских курсах»¹². При этом он отмечал, что «классические работы, положившие основание биологии оплодотворения, в подавляющем числе проведены на низших животных, а исследования по физиологии размножения млекопитающих, сравнительно весьма немногочисленные, имели своим объектом преимущественно лабораторных животных (кролики, морские свинки, мыши, собаки)». Подчеркнув, что экспериментальные работы по биологии и физиологии размножения с крупными домашними животными до последнего времени являлись редкостью как на Западе, так и у нас, он писал: «...здесь более, чем где-либо, мы встречаемся с рядом невыясненностей, анахроизмов, неточностей, а иногда и явных ошибок». Поэтому «в области размножения домашних животных до сих пор нередко идут ощупью и в потемках, опираясь на отжившие авторитеты и руководствуясь правилами и приемами, основанными на грубом эмпиризме или просто рутине»¹³.

Внимание Иванова привлекло выдающееся открытие XVIII в.— метод искусственного осеменения животных.

¹¹ И. И. Иванов. К вопросу о функции vesiculae seminalis и glandulae prostaticae в процессе оплодотворения у млекопитающих.— «Тр. Об-ва русских врачей в СПб.», 1900, ноябрь-декабрь, стр. 180.

¹² И. И. Иванов. К открытию при Совнаркомом СССР Всесоюзного института прикладной биологии.— «Известия», 25 августа 1928 г.

¹³ Там же.



И. И. Иванов в 1896 г.

Он обратил внимание на то, что этот метод в конце XIX в. использовался лишь в экспериментальных исследованиях и преимущественно на животных с наружным оплодотворением (морские беспозвоночные и низшие позвоночные). Практически метод широко применялся лишь в рыбоводстве. Иванов писал: «...исходя из основных положений, известных о сущности процессов оплодотворения, а также физиологических свойств семенных клеток, я позволил себе думать, что искусственное оплодотворение домашних млекопитающих не только возможно, но и должно явиться одним из могучих двигателей прогресса»¹⁴.

В мае 1896 г. Иванов окончил Харьковский университет. Не стремясь к научным званиям, он отказался от представлявшейся возможности сдать экзамены на магистра.

Иванов понимал, что избранная им работа по биологии размножения и особенно по искусственному осеменению домашних животных, подверженных многим инфекционным заболеваниям, в том числе заболеваниям половой системы, невозможна без микробиологических знаний. Поскольку в его время на естественно-историческом отделении не было не только самостоятельной кафедры микробиологии, но даже и специального курса по этому предмету, он после окончания университета отправился в Петербург в Институт экспериментальной медицины к известному микробиологу и биохимику М. Ненцкому, чтобы восполнить пробел в своих знаниях в этой области. Пройдя там теоретический и практический курс бактериологии, Иванов осенью 1896 г. уехал за границу, чтобы осуществить намеченный им план подготовки к научным исследованиям. Сначала Иванов посетил Швейцарию. Здесь он познакомился с находившимся в эмиграции выдающимся русским биохимиком А. Н. Бахом и на всю жизнь сохранил дружественные отношения с ним. В Женеве Иванов усиленно занимался в научных библиотеках и знакомился с трудами крупных ученых. В том же году он уехал во Францию и надолго обосновался в Париже, чтобы работать в международном научном центре — Пастеровском институте. Здесь он стажировался по микробиологии в лаборатории И. И. Мечникова. В лаборатории в то время работали выдающийся французский микробиолог, ученик и ближайший сотрудник Л. Пастера Э. Ру, ставший в скором времени руково-

¹⁴ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение млекопитающих. — «Русский врач», СПб., 1903, т. II, № 12, стр. 456.

директором Пастеровского института, а также известный русский микробиолог А. М. Безредка. О том, какое почетное положение занимала лаборатория И. И. Мечникова в Пастеровском институте, видно из слов Э. Ру, обращенных к Мечникову в день его 70-летнего юбилея: «Ваша лаборатория — самая жизненная в нашем доме, в нее толпами стекаются желающие работать»¹⁵. В этой лаборатории под руководством Мечникова работали многие русские врачи и биологи.

В Пастеровском институте Иванов прошел теоретические и практические курсы бактериологии, а затем, готовясь к предстоящим самостоятельным исследованиям, изучал в научных библиотеках Парижа литературу по биологии размножения и искусственного осеменения животных. Его внимание привлекла проблема физиологической функции придаточных половых желез у млекопитающих. Этот вопрос в конце XIX и начале XX в. изучали и оживленно обсуждали в биологических и медицинских научных центрах Западной Европы, в том числе в Пастеровском институте (лаборатория И. И. Мечникова) и в Пражском университете (лаборатория Э. Штейнаха). Знакомство с результатами изучения функции придаточных половых желез в процессе оплодотворения у млекопитающих определило одно из направлений научных исследований Иванова, которые он развернул, возвратившись в Россию. Однако, как писал Иванов в 1900 г., основной его задачей была разработка проблемы искусственного осеменения животных¹⁶. Поэтому, изучая в парижских библиотеках биологическую, медицинскую и зоотехническую литературу, он собрал большой материал, освещающий историю открытия и развития метода искусственного осеменения в XVIII и XIX вв. Позднее Иванов опубликовал интересный и наиболее полный в то время исторический очерк развития этого метода и дал подробный критический разбор важнейших работ в области искусственного осеменения и результатов его практического применения¹⁷.

¹⁵ В. В. Заленский. Илья Ильич Мечников. Некролог.— «Изв. Академии наук», СПб., 1916, стр. 1727.

¹⁶ И. И. Иванов. К вопросу о функции vesiculae seminalis и glandulae prostaticae в процессе оплодотворения у млекопитающих.— «Больничная газета Боткина», СПб., 1900, № 7, стр. 290.

¹⁷ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих.— «Архив биологических наук, издаваемый Институ-

Проведенный анализ позволил Иванову наметить план предстоящих исследований, предшествовавших разработке зоотехнического метода искусственного осеменения. Внимание Иванова привлекла идея использования метода искусственного осеменения для межвидовой гибридизации животных, особенно в тех случаях, когда естественное спаривание самцов и самок домашних и диких видов невозможно.

Таким образом, в Пастеровском институте у Иванова окончательно сформировались интересы и определились основные направления будущих исследований. Еще в 1898 г. он разработал подробную программу исследований, которые предполагал развернуть после возвращения в Россию. Эту программу Иванов опубликовал затем в первых своих работах¹⁸. Она предусматривала проведение обширных исследований в трех направлениях: изучение проблем биологии размножения млекопитающих; постановка опытов по гибридизации домашних животных; разработка теоретических и практических проблем искусственного осеменения. Центральное место в программе занимали исследования, направленные на создание зоотехнического метода искусственного осеменения животных, т. е. метода, который позволял бы более рационально использовать племенных производителей в практике животноводства. Для этого намечалось разработать приемы, которые позволяли бы осеменять семенной жидкостью одного производителя значительное число самок. Ибо «только при такой постановке техники искусственное оплодотворение приобретает истинное свое значение и может рассчитывать на широкое практическое применение»¹⁹. Иванов считал, что создать технику искусственного осеменения, пригодную для широкого использования, возможно только на

том экспериментальной медицины в СПб.», 1906, т. XII, вып. 4 и 5, стр. 378—410.

¹⁸ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение млекопитающих (предварительное сообщение).— «Русский врач», СПб., 1903, № 12, стр. 455—457; он же. Искусственное оплодотворение у млекопитающих.— «Архив биологических наук», 1906, т. XII, № 4 и 5, стр. 441—443.

¹⁹ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих, 1906, стр. 441. В начале своей научной деятельности И. И. Иванов применял общепринятый в то время термин «искусственное оплодотворение». Позднее он отказался от него и перешел к обозначению этого понятия более точным термином — «искусственное осеменение».

прочной биологической основе, изучая физиологию половой функции животных. Такой подход к решению поставленной задачи и определил направление его исследований. «Так как, кроме решения вопросов практического характера,— писал Иванов,— я ставил себе задачу изучения процессов оплодотворения с физиологической и биологической точек зрения, то соответственно этому определяется и характер всей дальнейшей работы»²⁰. В программе намечались широкие исследования половой функции самцов: изучение физиологии сперматозоидов всех видов домашних животных, особенно их жизнеспособности в различных условиях внешней среды, изучение влияния условий содержания, кормления и режима использования производителей на их половую функцию; изучение половой функции самок: установление связи овуляции с охотой, изучение физиологии яйцеклеток и определение времени, благоприятного для оплодотворения самок. Намечалось исследование большого круга вопросов, связанных с разработкой техники искусственного осеменения: создание приемов получения и введения спермы, ее разбавления, хранения и дозирования. Одновременно предполагалось выяснить полноценность метода искусственного осеменения животных: изучить эффективность оплодотворения самок, нормальность течения беременности, биологическую полноценность получаемого потомства и соотношение полов в приплоде. Широкие исследования с применением метода искусственного осеменения намечал Иванов и в области гибридизации животных. «Все эти вопросы,— писал он,— крайне интересны в научном отношении, а для практических целей решение их безусловно необходимо»²¹.

Готовясь к осуществлению этой программы, Иванов не только изучал соответствующую литературу, но и знакомился в лабораториях Пастеровского института и других научных учреждениях Парижа с физиологическими, биохимическими и физико-химическими методами исследования в биологии и медицине того времени.

В конце 1898 г. Иванов вернулся в Россию. Здесь он поступил практикантом в химическую лабораторию проф. М. В. Ненцкого при Институте экспериментальной меди-

²⁰ Там же.

²¹ Там же.

дины в Петербурге и начал свои исследования по биологии размножения и искусственному осеменению домашних животных. Чтобы расширить масштабы своих исследований, он обратился в Особую зоологическую лабораторию Академии наук, основателем и руководителем которой был академик А. О. Ковалевский²², с просьбой предоставить ему возможность работать в этой лаборатории. Для таких занятий в лаборатории был отведен специальный зал с рабочими столами, оборудованными для гистологических, эмбриологических и других исследований. В штате лаборатории кроме заведующего был лишь один лаборант (научный сотрудник) и обслуживающий персонал. В конце XIX и начале XX столетия здесь вели свои исследования С. В. Аверинцев, К. Н. Давыдов, А. А. Заварзин, М. Н. Римский-Корсаков, Ю. А. Филипченко, П. Ю. Шмидт и многие другие ученые. А. О. Ковалевский удовлетворил просьбу И. И. Иванова. Лаборантом в то время был магистр зоологии С. И. Метальников, а в его отсутствие обязанности лаборанта исполнял известный эмбриолог К. Н. Давыдов. В этих двух лабораториях — Ненцкого и Ковалевского — Иванов работал в период 1899—1904 гг.

Проведя ряд исследований по физиологии размножения домашних животных, разработав теоретические предположения и оригинальную технику искусственного осеменения домашних животных, Иванов уже в 1899 г. выступил с докладом в Обществе русских врачей²³ и в Петербургском обществе естествоиспытателей²⁴. Эти общества играли прогрессивную роль в развитии науки в России, поэтому, разрабатывая метод искусственного осеменения в животноводстве, к которому в то время в биологической и зоотехнической науке за весьма редкими исключениями относились отрицательно, Иванов ориентировался именно на эти общества. Такие выдающиеся представители различных отраслей биологии и медицины, как А. О. Кова-

²² Особая зоологическая лаборатория.— В кн.: «Учреждения Академии наук», СПб., 1914, стр. 169—176.

²³ И. И. Иванов. К вопросу о функции vesiculae seminalis и glandulae prostaticae в процессе оплодотворения у млекопитающих.— «Тр. Об-ва русских врачей в СПб.», 1900, ноябрь-декабрь, стр. 180—193.

²⁴ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих и применение его в скотоводстве и, в частности, в коневодстве.— «Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей», СПб., 1900, т. XXX, стр. 341—343.

левский, И. П. Павлов, Л. В. Попов (председатель Общества русских врачей), Н. Е. Введенский, В. А. Догель, А. А. Кулябко, Н. А. Холодковский и В. М. Шимкевич, не только признали правильными теоретические предпосылки метода искусственного осеменения животных, обоснованного Ивановым, но и увидели широкие перспективы практического применения метода. В дальнейшем они оказали помощь Иванову и в проведении его исследований и в пропаганде метода искусственного осеменения животных.

Новая техника позволила Иванову в 1899 г. заняться разработкой вопроса о применимости и полезности искусственного оплодотворения. Для этой цели он составил «Краткое наставление к производству искусственного оплодотворения лошадей», в котором последовательно изложил процессы осеменения лошадей. Позднее он опубликовал это наставление в нескольких своих работах²⁵.

М. В. Ненцкий поставил перед руководством Института экспериментальной медицины, а затем и перед главноуправляющим Государственного коннозаводства великим князем Д. К. Романовым вопрос о необходимости предоставить И. И. Иванову возможность проверить разработанную им технику искусственного осеменения лошадей в производственных условиях. Разрешение было дано, и в 1899 г. на Дубровском рысистом конном заводе (Полтавская губ.) Иванов провел свой первый опыт искусственного осеменения лошадей. Однако опыт не удался, так как для работы были выделены выбракованные лошади; непригодные к расплоду. Тогда Иванов в том же году обратился к главноуправляющему Государственного коннозаводства с просьбой отпустить средства для закупки здоровых лошадей и организации опытного пункта искусственного осеменения. Однако государственные средства для научных целей ассигновались лишь по санкции царя. понадобилось более года для получения ответа на ходатайство Иванова. «Государь император по всеподданнейшему докладу министра финансов... Витте в 14 день сего января высочайше повелеть соизволил отпустить из сумм Государственного казначейства 5000 руб. на расходы по изучению вопроса об искусственном оплодотворении млеко-

²⁵ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих, 1906, стр. 421—426; книга с тем же названием, СПб., 1907, стр. 47—51.

питающих и в частности лошадей»²⁶. Прошло еще несколько месяцев, пока эти средства были получены. Иванов арендовал в селе Долгое Ливенского уезда Орловской губернии небольшое хозяйство, где организовал первый в России пункт искусственного осеменения лошадей. Здесь в период с 1901 по 1905 г. он проводил опыты искусственного осеменения на специально закупленных для этой цели лошадях.

Одновременно (в 1899 г.) Иванов обратился в Министерство земледелия и государственных имуществ с просьбой организовать в системе этого Министерства специальную лабораторию с экспериментальным хозяйством для проведения опытов искусственного осеменения других сельскохозяйственных животных. В ответ на это ему предложили оформиться в число чиновников Министерства. Иванов был причислен к департаменту в чине губернского секретаря «без содержания», многие годы числился чиновником, «дослужился» до чина коллежского секретаря, но средств для организации лаборатории так и не добился. В 1908 г. полицейское управление разыскало Иванова, находившегося в отъезде, чтобы вручить «бывшему приписанному к департаменту» извещение и «сделать отметку в паспортной книжке сего лица об увольнении его от службы».

Не получив поддержки в Департаменте земледелия, Иванов на средства, отпущенные ему ранее, в 1902 г. организовал в Петербурге на Надеждинской улице небольшую базу для научных исследований, которая называлась «Биологическая лаборатория Главного управления государственного коннозаводства», хотя размещалась в одной комнате и имела в штате лишь заведующего и технического помощника. Основное назначение этой лаборатории заключалось в том, чтобы способствовать разработке метода искусственного осеменения лошадей и внедрения его в практику коннозаводства и коневодства. Здесь Иванов проводил лабораторное исследование проблем искусственного осеменения лошадей, а опыты вел на пункте в селе Долгом, в Дубровском, Стрелецком (область Войска Донского) и Хреновском (Воронежская губ.) государственных конных заводах.

²⁶ Письмо директора канцелярии Главного управления государственного коннозаводства, 1900 г.— Личный архив И. И. Иванова, п. 5, док. IX, л. 90.

Еще в 1899 г., работая в Институте экспериментальной медицины, Иванов убедился, что разработанная им техника искусственного осеменения применима и к рогатому скоту. Поэтому в 1901 г. он снова обратился в ученый комитет Министерства земледелия и государственных имуществ с просьбой разрешить провести опыты на ферме Московского сельскохозяйственного института и отпустить для этой цели хотя бы небольшие средства. Комитет согласился с предложением Иванова, но разработку программы опытов и их организацию предложил возложить на особую комиссию из лиц преподавательского состава института, по усмотрению Совета института, при участии Иванова. В комиссию вошли зоолог проф. Н. М. Кулагин (председатель комиссии), профессора зоотехнии М. И. Придорогин и Е. А. Богданов, магистр ветеринарных наук Г. И. Гурин (секретарь комиссии) и местный ветеринарный врач П. Г. Статкевич. Кроме того, для участия в работе комиссии были приглашены профессора А. А. Тихомиров, В. В. Бекетов и Ф. И. Губин (заведующий фермой). Выделение столь обширной комиссии было продиктовано требованием Департамента земледелия в связи с тем, что к методу искусственного осеменения многие ученые и практики относились отрицательно. Поскольку искусственного осеменения рогатого скота никто и никогда не проводил, комиссия сочла невозможным пользоваться для этой цели ценным стадом институтской фермы, поэтому на первом же заседании она решила просить Департамент земледелия отпустить средства для покупки десяти простых коров, на которых и провести опыты.

Обсудив предложенный Ивановым проект программы, комиссия решила, что ей прежде всего следует выяснить основной вопрос: возможно ли искусственное осеменение рогатого скота, а затем попытаться выяснить зависимость оплодотворяющей способности семенной жидкости от количества сперматозоидов и характера их движения, чтобы в дальнейшем выработать метод, который давал бы возможность при покупке дорогих производителей заранее определить их годность для заводских целей. Комиссия наметила также провести искусственное осеменение овец в Московском зоологическом саду и предложила попытаться скрестить домашних и диких животных, поскольку привлеченный для работы в комиссии директор сада И. А. Антушевич дал на это свое согласие.

Однако для осуществления такой широкой программы исследований не было необходимых условий. Достаточно сказать, что Департамент земледелия отпустил для проведения опытов лишь 1800 руб., из которых 1200 руб. было затрачено на покупку десяти коров. Опыты проводились в пристройке к скотному двору, предназначенной для хранения сена, а материалы и инструменты подготавливали в находящейся в отдалении от фермы лаборатории кафедры зоологии.

На ферме Иванов осеменил шесть коров, а в зоологическом саду две овцы. После этого он вынужден был прекратить работу, так как столкнулся с недоброжелательным отношением к его исследованиям со стороны некоторых членов комиссии, а также ветеринарного врача института П. Г. Статкевича, который был противником практического применения метода искусственного осеменения. Он приписал методу искусственного осеменения все беды, случившиеся на ферме во время проведения опыта. Так, аборт у одной подопытной коровы он объяснял тем, что «условия при искусственном оплодотворении не те, какие при естественном, поэтому и питание плода не может быть нормальным»²⁷. Даже гибель лошади Статкевич приписал тому, что за два месяца до этого она подверглась искусственному осеменению. К сожалению, в этом его поддерживал секретарь комиссии Г. И. Гурин — ветеринарный врач фермы. Все это вызвало поток докладных записок, актов, расширенных заседаний комиссии с привлечением экспертов. Несмотря на всю необоснованность своих обвинений, не поддержанных экспертами-ветеринарами, Статкевич продолжал чинить препятствия проведению опытов. На одном из заседаний комиссии он в грубой форме потребовал, чтобы опыты по искусственному осеменению проводило «лицо, обладающее ветеринарно-клинической подготовкой», и не в условиях производства, а только в клинике. По существу, был поставлен вопрос о прекращении опытов Иванова. В ответ на это Иванов заявил о своем выходе из состава комиссии и прекращении опытов, так как продолжать работу в такой обстановке стало невозможно.

Необходимо сказать об отношении Е. А. Богданова к этим опытам и к Иванову как ученому. В заявлении, по-

²⁷ Протокол заседания комиссии... 8 октября 1902 г.— Личный архив Иванова, п. 5, док. IV, л. 37.

данном в институт по поводу конфликта в комиссии, он писал: «Я лично позволил бы себе высказаться в пользу продолжения опытов на такую интересную тему, как та, которую начал разрабатывать И. И. Иванов». Отметив, что в опытах Иванова уже получены весьма любопытные данные, Богданов настаивал на том, чтобы институт поддержал Иванова и дал возможность решить хотя бы самые важные вопросы. Он также считал необходимым проведение опытов по гибридизации животных, так как «если И. И. Иванов не займется... этими вопросами, едва ли скоро найдется лицо, не только интересующееся [данной проблемой], но и одинаково опытное в деле производства подобных опытов»²⁸. Однако несмотря на это, 28 октября 1902 г. комиссия в узком составе собралась на последнее заседание без участия Иванова и приняла решение о прекращении своей деятельности.

В 1904 г. владелец Аскании-Нова в Днепровском уезде Таврической губернии (Ново-Троицкий район Херсонской области Украинской ССР) Ф. Э. Фальц-Фейн, естественник по образованию, пригласил Иванова провести опыт искусственного осеменения лошадей в его хозяйстве. Иванов принял это приглашение, поскольку он получал возможность проводить дальнейшие исследования по осеменению лошадей, а также по гибридизации животных в зоологическом парке Аскания-Нова. Эти работы Иванова, проведенные в 1904 и 1905 гг., имели большое значение для внедрения метода в практику коневодства и для последующей научной работы.

Таким образом, в период 1899—1905 гг. Иванов проводил свои исследования в трех разных лабораториях, а производственные опыты — на пункте в селе Долгом, в конных заводах, в Аскании-Нова, на ферме Московского сельскохозяйственного института и в Московском зоологическом парке. Несмотря на отсутствие постоянной базы и ограниченность отпускаемых средств, Иванов добился значительных успехов в развитии зоотехнического метода искусственного осеменения. В производственных опытах большую помощь Иванову оказывали практические работники, особенно местные ветеринарные врачи.

Исследования Иванова, проведенные в начальный период его деятельности, получили высокую оценку выдаю-

²⁸ Заявление Е. А. Богданова.— Там же, лл. 49—52.

щихся ученых. В Архиве Академии наук в Ленинграде сохранилось письмо А. О. Ковалевского шефу Академии великому князю Константину в ответ на его запрос о ценности и значении работ Иванова. Ковалевский писал: «Исследования г-на И. Иванова над искусственным оплодотворением млекопитающих считаю весьма интересными и полагаю, что в этой области могут быть достигнуты весьма важные как научные, так и практические результаты, и что деятельность г-на Иванова вполне заслуживает поддержки. Я советовался по этому вопросу с академиком В. В. Заленским, который вполне разделяет мое воззрение и решил мне высказать это в настоящем письме»²⁹.

Однако когда разработка зоотехнического метода искусственного осеменения и проверка его практической пригодности были завершены, Иванов лишился возможности продолжать исследования. В конце 1905 г. опытный пункт в селе Долгом и биологическая лаборатория Главного управления государственного коннозаводства в Петербурге закрылись, так как к этому времени были израсходованы все средства, отпущенные Государственным казначейством. Добиться в те трудные годы новых ассигнований Иванову не удалось. Особая зоологическая лаборатория и Институт экспериментальной медицины не располагали базой и средствами, необходимыми для проведения экспериментов по физиологии размножения и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных. Исследования были прекращены. Вспоминая этот тяжелый для развития науки в России период, И. П. Павлов писал, что в то время «средства научной деятельности всегда оставались скудными, не являясь никогда предметом правительственной заботы. Выдающиеся деятели науки много раз с легким сердцем приносились в жертву режиму, будучи лишены возможности продолжать их работу»³⁰.

Иванов не мог оставить незавершенным начатое дело, которое стало целью всей его жизни. К тому же он не мыслил своей деятельности вне экспериментальных исследований и не хотел переходить на педагогическую

²⁹ Письмо А. О. Ковалевского в. к. Константину.— Архив АН СССР, ф. 300, оп. 1, № 93, л. 2 и об.

³⁰ Цит. по кн.: Ю. И. Миленушкин. Николай Федорович Гамалея. М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 10.

работу. Он читал лекции с большим увлечением, когда они касались интересующей его области и сочетались с экспериментальными исследованиями. Теоретические же курсы по другому предмету, без экспериментов его тяготили. В письме к своему другу-энтомологу Зоологического музея Академии наук Н. Я. Кузнецову он писал, что «предпочел бы какое-нибудь положение в лаборатории, где можно работать, но где не надо читать. И только безвыходность положения может заставить меня согласиться выставить свою кандидатуру на чтеца чужих мыслей и трудов... Главное условие — возможность экспериментальной работы. Без этого для меня жизнь мертва и тосклива»³¹. Но безвыходное положение, в которое попал Иванов в эти трудные годы, заставило его в 1906 г. принять предложение временно вести занятия по физиологии животных на Высших женских естественнонаучных курсах в Петербурге. Спустя год он перешел на постоянную педагогическую работу на Высшие женские сельскохозяйственные курсы, основанные известным агрономом и педагогом И. А. Стебутом. В январе 1907 г. Иванов занял по конкурсу должность ассистента кафедры анатомии, гистологии и физиологии сельскохозяйственных животных, а в январе 1908 г. был единогласно избран преподавателем этой кафедры³². Стебутовские курсы играли в те годы выдающуюся роль в развитии высшего женского образования. С момента открытия в 1904 г. до 1905 г. их возглавлял И. А. Стебут, а затем крупный зоотехник проф. Е. Ф. Лискун; заместителем директора был выдающийся лесовод и географ Г. Ф. Морозов. Агрономию преподавали Н. К. Недокучаев, зоотехнию — А. А. Калонтар и Е. Ф. Лискун, ветеринарию — С. И. Драчинский, зоологию — М. Н. Римский-Корсаков, эмбриологию — П. П. Иванов, химию — С. П. Кравков. На курсах были приняты прогрессивные формы преподавания, много внимания обращали на практические занятия и самостоятельную работу слушателей. Иванов положил много сил, чтобы оборудовать кафедру для прак-

³¹ И. И. Иванов. Письмо Н. Я. Кузнецову.— Архив АН СССР в Ленинграде, ф. 793, оп. 2, д. 274, лл. 22 и 23.

³² Протокол заседания педагогического совета Стебутовских курсов 12 января 1907 г.— Ленинградский областной исторический архив, ф. 450, д. 7, л. 1, 26—27.

тических занятий, особенно по физиологии животных. Он читал курс лекций и вел практические занятия по физиологии животных, а занятия по анатомии и гистологии поручал ассистентам.

В годы педагогической деятельности Иванов подвел итоги своих научных исследований и производственных опытов. Он подробно описал их в монографии «Искусственное оплодотворение у млекопитающих», которую опубликовал в издании Института экспериментальной медицины «Архив биологических наук», выходящем на русском³³ и французском языках³⁴. В 1907 г. он издал эту монографию отдельной книгой³⁵. Это первый обобщающий капитальный труд по искусственному осеменению животных не только в русской, но и в мировой литературе. В нем дан очерк истории этого метода, сводка и анализ опытов, проведенных в различных странах; подробно изложены также результаты собственных исследований Иванова и описана техника разработанных им зоотехнического и экспериментального методов искусственного осеменения животных. Эта монография была широко известна и сыграла большую роль в пропаганде метода искусственного осеменения как в нашей стране, так и за рубежом.

Работая на Высших женских курсах, Иванов по-прежнему искал возможность продолжать свои экспериментальные исследования. На помощь ему пришел И. П. Павлов, который с большим вниманием следил за деятельностью ученого, понимая большое научное и практическое ее значение. В 1906 г. Павлов предоставил Иванову свою лабораторию. Физиология в то время не располагала методикой изучения функции половой системы животных, поэтому Иванов решил обратиться к методам, созданным Павловым для изучения высшей нервной деятельности животных, и разработал фистульную и условнорефлекторную методику для исследования половой функции домашних

³³ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих, 1906, т. XII, вып. 4 и 5, стр. 376—509.

³⁴ E. I w a n o f f. De la fécondation artificielle chez les mammifères.— «Arch. sci. biol.», St.-Petersbourg, 1907, t. XII, N 4—5, p. 377—511.

³⁵ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение млекопитающих. Экспериментальные исследования. СПб., 1907, стр. 135.

И. И. Ивановъ.

ИСКУССТВЕННОЕ
ОПЛОДОТВОРЕНИЕ У МЛЕКОПИТАЮЩИХЪ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗСЛѢДОВАНИЕ.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

Вас. Устр., 9 лин., № 12.

1907.

Обложка книги *И. И. Иванова «Искусственное оплодотворение у млекопитающих» (1907)*

животных (1908)³⁶. Теперь Иванову понадобилась специальная лаборатория и достаточное количество сельскохозяйственных животных (рогатый скот и лошади). Вновь начались поиски базы для работы.

Иванов считал, что для проведения исследований по биологии размножения сельскохозяйственных животных в стране необходимо создать специальное научное учреждение, которое должно заниматься усовершенствованием зоотехнического метода искусственного осеменения и внедрять его в практику животноводства. В этом научном центре следует готовить специалистов, знающих биологические основы метода искусственного осеменения и владеющих его техникой, а также конструировать и усовершенствовать специальное оборудование и инструменты. Этот научный центр должен осуществлять, по мнению Иванова, научно-техническое руководство проведением работ на местах. Поскольку мероприятия по внедрению метода искусственного осеменения направлены на улучшение качества животных, а животноводством в то время в стране ведал Департамент земледелия, Иванов считал, что такой научный центр должен находиться в его системе. Поэтому в феврале 1908 г. он обратился в Департамент земледелия с предложением создать подобную специальную лабораторию. По представленной им смете на организацию лаборатории требовалось 4135 руб., а годовой ее бюджет должен был составлять 3672 руб. Следовательно, речь шла об относительно небольшой сумме денег. Однако руководители департамента, не понимавшие значения исследований Иванова, ответили ему, что «никаких опытов с искусственным оплодотворением проводить не предполагается», и «по этому вопросу никаких поручений не может быть дано»³⁷.

Иванов решил обратиться в Ветеринарное управление Министерства внутренних дел. Это ведомство имело денежный фонд, складывавшийся из специальных сборов за ветеринарно-санитарное обслуживание животных при перегонах и перевозках их по шоссе и железным

³⁶ И. И. Иванов. Докладная записка начальнику Ветеринарного управления МВД 24 апреля 1908 г.— ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 2, д. 536, лл. 13—17.

³⁷ Письмо директора Департамента земледелия Н. Крюкова окончившему Харьковский университет И. И. Иванову, 25 февраля 1908 г.— ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 9, д. 536, л. 6.

дорогам. Из этого фонда по особому распоряжению министра отпускались средства на научные цели. В то время управление возглавлял прогрессивный общественный деятель, доктор медицинских и магистр ветеринарных наук В. Ф. Нагорский. Он внимательно следил за развитием науки и стремился все новое, прогрессивное применить в практике животноводства. Нагорский был хорошо знаком с исследованиями Иванова, высоко их оценивал. Поэтому Иванов рассчитывал на поддержку Нагорского в организации специального научного учреждения, которое будет заниматься проблемами, связанными с искусственным осеменением. Обоспывая в докладной записке Нагорскому необходимость проведения намеченных исследований, Иванов писал, что теперь, когда создан новый метод искусственного осеменения, дающий в руки зоотехников и ветеринаров средство поднять производительность самцов домашних животных по крайней мере раз в десять, а также способ бороться с бесплодием самок, изучение раздела физиологии размножения сельскохозяйственных животных должно привлечь особое внимание ветеринарных специалистов. Он подчеркивал, что новое учреждение будет работать одновременно по трем направлениям: вести исследования по физиологии размножения домашних животных, разрабатывать метод искусственного осеменения и пропагандировать этот метод, для чего предлагал предусмотреть возможность демонстрировать практические приемы, а также проводить теоретические и практические занятия с ветеринарными врачами. Иванов считал необходимым привлечь к работе не только постоянных научных сотрудников, но и временно прикомандированных ветеринарных врачей, которые могли бы под его руководством проводить научные исследования по отдельным проблемам биологии размножения и искусственного осеменения животных.

Нагорский живо откликнулся на предложения Иванова и решил ходатайствовать перед министром внутренних дел об организации такого научного учреждения в системе ветеринарного управления. Предварительно Нагорский решил заручиться поддержкой крупных ученых. В апреле 1908 г. он обратился к И. П. Павлову с просьбой высказать свои соображения об исследованиях Иванова и о целесообразности их продолжения. В письме к Павлову Нагорский подчеркивал, что работы Иванова

«независимо от огромного научного их интереса, по-видимому, открывают для практики скотозаведения широкие горизонты как по применению искусственного оплодотворения домашних животных вообще, так и по разработке вопроса о получении этим путем новых гибридов высокой хозяйственной производительности... Относьтеся с большим интересом к исследованиям г. Иванова, я весьма склонен поставить вопрос о материальной поддержке ему,— писал Нагорский.— Не будучи, однако, достаточно компетентным в вопросах физиологии, я, для доклада об этом г. министру, нуждаюсь в опоре своим предложениям людей высокой научной компетенции, что и вызвало это мое обращение к вам, глубокоуважаемый профессор»³⁸. С такой же просьбой В. Ф. Нагорский обратился к акад. В. В. Заленскому и проф. В. М. Шимкевичу.

И. П. Павлов быстро откликнулся на обращение Нагорского и поддержал его предложение организовать для исследований И. И. Иванова специальную лабораторию. В письме Нагорскому он писал, что «исследования И. И. Иванова, о которых вы желаете знать мое мнение, представляются мне вполне серьезными и очень важными в научном отношении, обещающими вместе с тем и большое прикладное значение. Было бы очень справедливо и целесообразно, если б И. И. Иванову, много лет настойчиво, несмотря на затруднения, разрабатывающему его тему, была предоставлена возможность спокойно и свободно продолжать свои работы в значительном размере, как они того вполне заслуживают»³⁹. Так же высоко оценивал исследования И. И. Иванова и академик В. В. Заленский, который писал В. Ф. Нагорскому, что он давно заинтересован работами И. И. Иванова и несколько лет тому назад, вместе с покойным ныне академиком А. О. Ковалевским, высказался за возможно более широкую постановку его опытов по искусственному осеменению и гибридизации животных. Заленский с большим удовлетворением отмечал желание Нагорского «идти навстречу этому важному и интересному предприятию и оказать ему материальную поддержку. Не находя нужным вдаваться

³⁸ В. Ф. Нагорский. Письмо к И. П. Павлову, 2 апреля 1908 г.— ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 9, д. 536, л. 4.

³⁹ И. П. Павлов. Письмо к В. Ф. Нагорскому, 11 апреля 1908 г.— Там же, л. 10.

в оценку практического значения этих опытов, которая будет сделана Вами с бóльшею полнотою, чем мною, я считаю своим долгом заявить, что от опытов гибридизации я ожидаю особенно благоприятных результатов в смысле образования новых полезных пород рогатого скота и вообще сельскохозяйственных животных». С сожалением он упоминал о материальных трудностях, которые заставляли Иванова в поисках заработка отвлекаться от научных исследований. Между тем, писал Заленский, «опытность И. И. Иванова, добытая многочисленными его трудами в интересующей его области, может служить гарантией, что при более благоприятной обстановке его работы дадут ценные результаты как в научном, так и в практическом отношении». Заленский особенно подчеркивал, что исследования Иванова могут поставить вопрос об «улучшении скотоводства на научной почве»⁴⁰. Предложение В. Ф. Нагорского об организации специальной лаборатории для исследований И. И. Иванова поддержал и проф. В. М. Шимкевич. Он писал Нагорскому, что опыты Иванова, поставленные весьма тщательно и строго научно, имеют большое теоретическое и практическое значение, и считал, что содействие Ветеринарного управления в этом отношении крайне необходимо.

9 мая 1908 г. Нагорский обратился с докладной запиской к министру внутренних дел, в которой писал, что исследования Иванова вызвали живой интерес и среди западноевропейских ученых, в чем он убедился по письмам профессора Мюнхенского университета Р. Гертвига, профессора Эдинбургского университета Ф. Маршалла и др. Нагорский отмечал, что метод искусственного осеменения уже применяется в практике животноводства, и среди сельских хозяев и специалистов все сильнее становится стремление ознакомиться с этим методом.

Подробно изложив программу исследований, составленную Ивановым, Нагорский подчеркнул, что они уже вышли за рамки тематики лабораторий и не могут далее проводиться одним человеком. Поэтому Нагорский предложил организовать в Петербурге в Ветеринарной лаборатории МВД специальное физиологическое отделение

⁴⁰ В. В. Заленский. Письмо к В. Ф. Нагорскому, 24 апреля 1908 г.— Там же, лл. 7 и об. 8.

для исследований по биологии размножения и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных. Широкие опыты по искусственному осеменению он считал целесообразным организовать непосредственно в хозяйствах, а опыты по гибридизации — в зоологических питомниках. Нагорский советовал также возложить на Иванова и инструктирование ветеринарных врачей, которые будут практически осуществлять искусственное осеменение на специальных станциях, обслуживающих определенные районы. Нагорский поддержал также предложение Иванова предоставить ветеринарным врачам возможность вести в физиологическом отделении лаборатории исследования по физиологии размножения и искусственному осеменению животных. «Это последнее условие, — писал Нагорский, — чрезвычайно важно, так как коллективная работа при руководстве инициатора в данной области может дать скорейшее разрешение целому ряду вопросов, что мы видим, например, на работах академика Павлова»⁴¹.

Нагорский сообщил И. П. Павлову, В. В. Заленскому и В. М. Шимкевичу, что министр отнесся к представленному проекту весьма сочувственно. Он разрешил организовать в Ветеринарной лаборатории физиологическое отделение во главе с Ивановым. Министр также утвердил представленные Ветеринарным управлением смету расходов на содержание физиологического отделения и положение о его работе. На отделение возлагалось и проведение «повторительных курсов» ветеринарных врачей, чтение лекций для пропаганды метода искусственного осеменения и консультации практических работников по всем вопросам, связанным с применением этого метода в животноводстве.

Таким образом, И. И. Иванов наконец получил возможность организовать специальную лабораторию.

Для аренды помещения, приспособления его под лабораторию, для закупки животных и приглашения научных сотрудников в каждом отдельном случае требовалось разрешение министра, и Иванову приходилось многократно обращаться с докладными записками к начальнику Ветеринарного управления, а последнему — к министру. Об-

⁴¹ Докладная записка начальника Ветеринарного управления В. Ф. Нагорского министру внутренних дел.— ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 9, д. 536, л. 26.

ширная переписка дает яркое представление об этих трудностях⁴².

В конце концов Иванов арендовал здание на Арсенальной улице в Петербурге с просторным двором и многочисленными хозяйственными постройками. Здесь разместилась хорошо оборудованная физиологическая лаборатория с операционной, фотолaborатория и помещения для подопытных животных (конюшня, собачник, виварий). Для занятий с ветеринарными врачами были отведены аудитория и учебная лаборатория. Работать в физиологической лаборатории Иванов пригласил высококвалифицированных научных сотрудников Э. Ф. Пояркова, Ю. А. Филипченко и К. Д. Михайлова, а затем, по рекомендации И. П. Павлова, К. Н. Крыжшковского. Оборудование лаборатории было закончено в декабре 1908 г., и в январе 1909 г. физиологическое отделение начало функционировать.

Иванов не мыслил экспериментальных исследований без широких опытов непосредственно в хозяйстве, с достаточным количеством животных. Наиболее подходящим было хозяйство в Аскании-Нова, где имелись многие виды домашних и диких животных. Поэтому у Иванова возникла мысль организовать там опытную станцию. Как видно из архивных документов, обнаруженных в Центральном государственном историческом архиве в Ленинграде⁴³, после длительной переписки Ветеринарного управления с Фальц-Фейном и поездки Нагорского и Иванова в Асканию-Нова был заключен договор об организации там зоотехнической опытной станции физиологического отделения. Станция была открыта 3 октября 1910 г. Руководил ею Иванов, а систематически работал там его помощник К. Д. Михайлов.

В 1909 г. Иванов прекратил свою педагогическую работу на Стебутовских курсах и целиком посвятил себя экспериментальным исследованиям. Совместно с постоянными сотрудниками и периодически работавшими ветеринарными и медицинскими врачами Иванов за время существования физиологического отделения Ветеринарной лаборатории и зоотехнической станции в Аскании-

⁴² Дело об учреждении и о расходах на содержание Физиологического отделения Лаборатории Ветеринарного управления в 1908—1910 гг.— ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 9, д. 536, лл. 1—685.

⁴³ ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 6, д. 2, лл. 1—372

Нова (1909—1917 гг.) провел многочисленные исследования по биологии размножения, искусственному осеменению и гибридизации животных⁴⁴. Как и в прежние годы, теоретические исследования по биологии размножения животных были направлены на усовершенствование зоотехнического метода искусственного осеменения, а метод искусственного осеменения широко использовался для изучения биологии размножения животных и для проведения опытов по гибридизации. Скрещивая домашних животных с различными дикими формами, Иванов стремился изучить наследование гибридами морфологических и особенно хозяйственно-полезных признаков исходных форм. Конечной целью было создание более совершенных пород сельскохозяйственных животных, обладающих высокой продуктивностью и приспособленностью к существованию в суровых условиях. Весной 1913 г. Иванов снял специальный фильм об искусственном осеменении животных, который постоянно демонстрировал, выступая с докладами и лекциями по этому вопросу.

Применение метода искусственного осеменения в практике животноводства требовало большой научно-организационной работы. Необходимы были широкая его пропаганда, подготовка кадров, знающих теоретические основы и технику метода, научно-техническое руководство их деятельностью, организационная и консультативная работа в руководящих учреждениях, конструирование оборудования и организация его производства. Поэтому Иванов едва ли не половину своего времени и сил отдавал научно-организационной работе. В результате выработалась эффективная система подготовки кадров для проведения искусственного осеменения животных, которая сыграла решающую роль в успешном применении метода в практике животноводства. Эта система и поныне широко используется в работе сети пунктов и станций искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. Благодаря неутомимой деятельности Иванова и его многочисленных помощников — земских ветеринарных врачей в трудных условиях царской России удалось внедрить искусственное осеменение в прак-

⁴⁴ И. И. Иванов. Краткий отчет о деятельности физиологического отделения Ветеринарной лаборатории при Ветеринарном управлении Министерства внутренних дел за 1909—1913 гг. СПб., 1913.

тику коневодства и добиться признания этого метода крестьянами.

Уже до революции результаты научных исследований Иванова по биологии размножения, гибридизации и искусственному осеменению домашних животных вошли в отечественные и зарубежные биологические, физиологические и зоотехнические руководства и обобщающие сводки (П. Г. Алтухов, Г. Вильсдорф, О. Гертвиг, Н. М. Кулагин, Р. Мюллер, В. Нагел, С. П. Урусов, В. М. Шимкевич и т. д.). Известный деятель русского коннозаводства С. П. Урусов в своем руководстве «Коневодство» ссылаясь на работы Иванова и писал, что важный вопрос — искусственное оплодотворение млекопитающих «будет окончательно разработан русскими учеными и не с Запада придет в Россию, а из России поступит на Запад. Почтенная работа нашего натуралиста Иванова как нельзя более подтверждает это предположение, и искусственное оплодотворение млекопитающих, наряду с сухим оплодотворением икринок, изобретенным г. Врасским, будет именоваться русским»⁴⁵. Эти слова Урусова оказались пророческими.

О научной и практической деятельности Иванова писали и в неспециальных изданиях. Так, в распространенном литературно-политическом журнале «Русская мысль» был опубликован обстоятельный очерк Н. Березина «Искусственное оплодотворение и опыт гибридизации»⁴⁶. Березин писал не только об итогах научной и практической деятельности Иванова, но и о тяжелых условиях его работы, об упорном противодействии противников метода искусственного осеменения: «Нетрудно усмотреть, как небрежно и формально отнеслись к его (Иванова) предпринятию... Здесь бросается порою в глаза какое-то невежественное отношение к науке и ее деятелям». Он с возмущением рассказывал, как «родившийся от искусственного оплодотворения в зоологическом саду барашек был по распоряжению директора зоологического сада, члена комиссии по искусственному оплодотворению рогатого скота, зарезан раньше того, как достиг взрослого состояния, когда можно было бы путем обстоятельного исследования определить,

⁴⁵ С. П. Урусов. Коневодство. СПб., 1913, стр. 69.

⁴⁶ «Русская мысль», 1913, кн. 5, стр. 80—94.

не отразился ли как-нибудь на нем оригинальный способ появления его на свет»⁴⁷.

Березин подчеркивал, что в отношении искусственного осеменения домашних животных теоретически и практически задача была успешно решена, поэтому неудивительно, что в лабораторию Иванова приезжали ученые и практики из европейских стран, Америки и Японии. Ибо «ничего подобного существующей у нас постановке дела искусственного оплодотворения и всех связанных с ним исследований нигде пока нет. Импульс, данный этой отрасли работами г. Иванова, конечно, весьма значителен»⁴⁸.

Результаты исследований и практической деятельности Иванова демонстрировались в 1911 г. на Царскосельской юбилейной выставке хозяйства и культуры страны. Здесь же показывали животных, в том числе гибридных, полученных методом искусственного осеменения. Выставочный комитет отметил Иванова за выдающиеся труды дипломом и большой денежной премией⁴⁹. Работа физиологического отделения демонстрировалась на губернских сельскохозяйственных выставках в Симбирске (1912) и в Харькове (1913), а также на Всероссийской и Международной гигиенических выставках.

Таковы итоги научной и практической деятельности Иванова до революции. Но еще шире и плодотворнее его деятельность развернулась в советский период.

Иванов, в противоположность многим специалистам, не понявшим великого исторического значения Октябрьской социалистической революции, с первых дней Советской власти принял активное участие в строительстве новой жизни. Он был назначен руководителем физиологического отдела Государственного института экспериментальной ветеринарии (ГИЭВ), созданного на базе Ветеринарной лаборатории, Института сывороток и вакцин и лабораторий по изучению кровопаразитарных и тропических болезней и химиотерапии. В январе 1918 г. по решению Правительства этот институт перевели из Петрограда под Москву, в

⁴⁷ «Русская мысль», 1913, кн. 5, стр. 85.

⁴⁸ Там же, стр. 91.

⁴⁹ И. И. Иванов. Отчет о Царскосельской выставке, 7 января 1912 г.— ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 8, лл. 9—52; Свидетельство Царскосельской выставки о присуждении И. И. Иванову премии, 5 октября 1911 г.— Личный архив Иванова, п. 56, л. 16.

поселок Кузьминки. Иванов был назначен членом комиссии по эвакуации института.

В начале 1918 г. управляющий делами Совнаркома В. Д. Бонч-Бруевич и нарком просвещения А. В. Луначарский поручили Иванову разработать проект организации под Москвой образцового зоопарка и зоопитомника. Об этом известно очень мало, а между тем давно, с тех пор как задумано исследование по гибридизации домашних и диких животных, Иванов пришел к мысли о необходимости создания государственного зоологического сада как научного учреждения. В своей первой монографии Иванов писал, что исследования по гибридизации требуют большого количества редких дорогостоящих животных, специальных помещений, квалифицированного персонала и значительных средств. По его убеждению, самым подходящим местом для работы по гибридизации, в частности млекопитающих, должны бы служить зоологические сады. Но они в России владели жалкое существование и носят характер скорее увеселительных заведений, чем учреждений просветительных или научных. В Аскании-Нова был богатый зоопарк. Работая там, Иванов надеялся вести исследования по гибридизации домашних и диких животных. Однако поставить все необходимые опыты он не мог, так как принужден был считаться с желаниями и интересами владельца Аскании-Нова Фальц-Фейна, которые часто не совпадали с научными планами Иванова. Именно поэтому Иванов считал, что такой зоологический сад должен быть государственным учреждением, представлять собой один из отделов Академии наук и обладать достаточными средствами. Только при таком условии возможна систематическая и деятельная разработка вопросов гибридизации млекопитающих и других проблем биологии. Он писал, что в России создаются специальные биологические станции для изучения морской фауны, имеется «богатый Зоологический музей Академии наук, где собраны и хранятся ценные коллекции, в том числе и млекопитающих, но для работы по биологии млекопитающих у нас в России нет надлежащей обстановки»⁵⁰.

Во время многочисленных поездок по России, Германии, Франции и Англии Иванов не упускал ни одной воз-

⁵⁰ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих, 1906, стр. 506.

возможности познакомиться с богатыми коллекциями животных и организацией зоологических садов. В Германии его внимание привлек зоологический сад Зоотехнического института в Галле, созданный известным специалистом И. Кюном, где были богато представлены копытные дикие формы и их гибриды с домашним рогатым скотом и лошадыми. Не меньший интерес у Иванова вызвал штетлингенский зоопарк К. Гагенбека (близ Гамбурга), который он посетил в 1910 г. Здесь животных содержали на открытых природных участках, огороженных глубокими рвами или искусственными горными массивами; образцовые условия были созданы для содержания обезьян. В Англии Иванов посетил хорошо организованный Лондонский зоологический сад, где мир животных очень широко представлен.

Считая зоопарк Аскании-Нова по богатству дикими животными, особенно млекопитающими и птицами, а также по его организации и условиям содержания животных единственным в своем роде не только в России, но и в Европе, Иванов стремился ознакомить с ним широкие круги специалистов. Еще в 1910 г. он выступил на Всероссийском съезде ветеринарных врачей со специальным докладом о зоологическом саде Аскании-Нова и его значении как научно-зоотехнической станции⁵¹, подробное его описание Иванов дал в «Полной энциклопедии русского сельского хозяйства» и в одном из немецких изданий⁵². В своем докладе и статье он кратко осветил историю создания Аскании-Нова, историю ее зоологического и ботанического садов, их устройства, подробно описал богатые коллекции млекопитающих и их гибридов с домашними животными и коллекции птиц. Наиболее подробно в статье освещено свободное содержание животных в степных условиях.

Иванов обследовал наиболее подходящие районы в окрестностях Москвы и предложил отвести для проектируе-

⁵¹ И. И. Иванов. Зоологический сад Ф. Э. Фальц-Фейна и его значение как научно-зоотехнической станции.— «Тр. II Всероссийского съезда ветеринарных врачей в Москве», 1910, вып. IV, стр. 1254—1261; «Архив ветеринарных наук», 1910, кн. 6, стр. 652—666.

⁵² И. И. Иванов. Зоологический сад Ф. Э. Фальц-Фейна.— В кн.: «Полная энциклопедия русского сельского хозяйства и соприкасающихся с ним наук». Дополнит. том (XII), СПб., 1912, стр. 534—539; J. J. Iwanow. Der Zoologische Garten von F. Falz-Fein.— «Jahrb. Wiss. und praktische Tierzucht einschliesslich der Züchtungsbiologie», Hannover, 1911, Bd. VI, S. 30—52.

мого зоопарка Лосино-Погонный остров, Измайловскую и Мытищенскую дачи, а также Алексеевскую рощу и бывшее имение Разумовского с большим дворцом в двух километрах от станции Балашиха. На этой огромной территории (20 000 га) Иванов предлагал организовать заповедник и зоопарк-питомник, где разводились бы нужные животные и птицы, которые «могли бы пользоваться относительно большой свободой и быть использованными для наблюдений, а в случае необходимости и для опытов»⁵³. Он писал также, что во дворце очень удобно мог бы быть размещен проектируемый Институт экспериментальной и прикладной биологии.

По поручению Наркомпроса Иванов разработал и представил смету расходов на организацию такого зоопарк-питомника, проект правительственного декрета и сделал подробный доклад у заместителя наркома М. Н. Покровского. Из-за недостатка средств организацию зоопарка под Москвой осуществить в то трудное время не удалось. Однако был издан декрет Совнаркома (27 марта 1919 г.), которым Московский зоопарк был объявлен достоянием РСФСР и передан в ведение Наркомпроса.

После переезда Института экспериментальной ветеринарии в Кузьминки из-за недостатка рабочей силы, необходимых материалов и средств в условиях общей разрухи оказалось невозможным подготовить помещения для лабораторий, поэтому Иванов не мог начать свои исследования. Это сильно его беспокоило и, как видно из писем к Н. Я. Кузнецову⁵⁴, он искал возможности вести исследования в других действующих научных учреждениях. Так, Иванов писал, что он готов вернуться в Петроград и даже занять кафедру в учебном заведении, но только в том случае, если ему будет предоставлена возможность заниматься исследованием. Узнав, что такой возможности в Петрограде нет, он подал на конкурс и был избран заведующим кафедрой физиологии Симферопольского медицинского института. Однако получив сообщение, что и там нет условий, необходимых для экспериментальной работы по его тематике, он отказался занять кафедру.

⁵³ И. И. Иванов. Докладная записка Народному комиссару просвещения, 7 декабря 1918 г.— Личный архив Иванова, п. 13, док. IV, лл. 14—18.

⁵⁴ И. И. Иванов. Письма к Н. Я. Кузнецову, 1917—1919 гг.— Архив АН СССР, ф. 793, оп. 2, д. 274, лл. 12—26.

Несмотря на трудности с развертыванием экспериментальных исследований и тяжелые условия жизни, Иванов писал в марте 1920 г. Кузнецову: «...настроение далеко не пессимистическое. Я вижу большие основания для всего, что имеет место, и предвижу, что нашим детям будет куда легче жить и работать, чем это было можно нам». Иванов ясно видел перспективы улучшения условий жизни в стране и надеялся, что в скором времени он сможет развернуть свои исследования.

Уже в конце 1920 г. Коллегия Народного Комиссариата земледелия (НКЗ РСФСР) приняла решение о создании Центральной опытной станции по вопросам размножения домашних животных, на которую была возложена организация сети пунктов искусственного осеменения лошадей, руководство их работой, а также разработка научных проблем, связанных с усовершенствованием этого метода⁵⁵. Руководителем станции был назначен Иванов. В это время возник конфликт между Ивановым и директором Института экспериментальной ветеринарии. Последний по неизвестным причинам передал руководство физиологическим отделом, который создавал и возглавлял Иванов, его ученику проф. С. К. Лысогорскому. В связи с этим Иванов оставил работу в Институте и в начале 1921 г. переехал вместе с семьей в Москву, где вплотную занялся организацией Центральной опытной станции, которая в том же году была открыта в совхозе Троицко-Лыково (в 16 км от Москвы). На станции работали научные сотрудники М. Ф. Нестурх, И. И. Иванов (сын Ил. Ив. Иванова), А. М. Сеницын и Н. А. Сычев. Станция была открыта, но работать было очень трудно: помещения не были приспособлены для экспериментальной работы, недоставало средств, материалов и необходимого лабораторного оборудования. Поэтому развернуть научные исследования по намеченному плану не представлялось возможным. Иванову с помощниками удалось провести лишь некоторые экспериментальные исследования по биологии размножения и искусственному осеменению животных, результаты которых были частично опубликованы Ивановым в 1922—1924 гг.

В этот период Иванов готовился шире развернуть исследования по биологии размножения животных, а также

⁵⁵ И. И. Иванов. Сообщение о программе работ Центральной опытной станции.— Личный архив Иванова, п. 6, док. VI, лл. 28—33.

давно намеченные им опыты по гибридизации обезьян. К этому же времени относится разработка Ивановым метода искусственного осеменения пчел. Применению этого метода в пчеловодстве он придавал большое значение. Поэтому он изучил технику разведения пчел и провел первые опыты их искусственного осеменения, которые, к сожалению, завершить не удалось.

Коллективу сотрудников станции больше всего сил и времени приходилось уделять организации искусственного осеменения в практике коневодства: восстанавливать действовавшие до революции и организовывать новые пункты осеменения, подготавливать ветеринарных врачей на курсах. В результате уже в 1923 г. удалось провести искусственное осеменение крестьянских лошадей в нескольких губерниях. В связи с намечавшимся расширением сети пунктов и увеличением масштабов работы по искусственному осеменению лошадей в феврале 1922 г. Наркомзем командировал Иванова за границу для того, чтобы организовать изготовление по его образцам инструментов для пунктов осеменения на промышленных предприятиях Германии и Франции.

Уже в эти годы у Иванова возникла мысль о создании в Советском Союзе специального института, разрабатывающего проблемы биологии размножения, гибридизации и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. Он долго готовился к тому, чтобы в благоприятный момент поставить перед правительственными учреждениями вопрос об организации задуманного им института, наметил его структуру и программу работы. В связи с этим во время заграничных командировок Иванов знакомился с организацией научных исследований в различных биологических, зоотехнических и ветеринарных учреждениях и учебных заведениях Англии, Германии, Франции и других стран. Особенно его интересовала работа лабораторий, изучавших проблемы биологии размножения, гибридизации, искусственного осеменения животных, наследственности, физиологии питания и заболеваний половой системы. Посещая многие лаборатории, Иванов изучал различные физиологические, физико-химические и биохимические методы исследования. В некоторых лабораториях он задерживался надолго и участвовал в научных исследованиях. В результате возникли прочные связи с отдельными учеными и коллективами лабораторий. Доста-

точно сказать, что только за время командировки в 1922 г. он посетил в Германии лаборатории профессоров К. Шиллинга (Институт Коха в Берлине), Р. Гольдшмидта (Институт биологии в Далеме), Г. Поля (Анатомический институт Берлинского университета) и К. Шетлера (Высшая ветеринарная школа в Берлине). Затем Иванов направился во Францию, где провел около четырех месяцев, знакомясь с работой лабораторий профессоров Ж. Дешамбра, Э. Летара и Никола (Национальная ветеринарная школа в Альфоре), Вуателье и Грю (Анатомический институт и Центральная зоотехническая станция). Много времени он уделил изучению работ С. Воронова по омолаживанию животных (Collège de France). Из Франции Иванов отправился в Англию. Здесь он посетил прежде всего лабораторию известного английского физиолога Ф. Маршалла, изучавшего проблемы биологии размножения домашних животных (Физиологический институт Кембриджского университета). В Кембридже Иванов интересовался работами лабораторий Нэттелля (Институт паразитологии) и Р. Пённетта (Институт генетики) и принял участие в работе Съезда английских генетиков. Затем Иванов выехал в Лондон, чтобы подробно ознакомиться с работами Э. Старлинга (Физиологический институт университета). После этого Иванов возвратился в Париж. В Париже и Берлине он контролировал на промышленных предприятиях изготовление заказов на оборудование пунктов осеменения.

В начале 1924 г. Французская Академия наук, Биологическое и Ветеринарное общества Парижа пригласили Иванова прочитать доклады о зоотехническом методе искусственного осеменения животных и применении его в научных исследованиях и в практике животноводства. По пути во Францию Иванов задержался в Германии, где у него были дела по изготовлению оборудования. Посетив завод Цейса в Иене, он ознакомился с современной микроскопической техникой в лаборатории проф. Петерффи. В Высшей ветеринарной школе в Берлине его интересовала постановка преподавания биологии размножения и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. Присхав во Францию, Иванов прочитал доклады в указанных учреждениях и затем продолжал изучать работу лабораторий С. Воронова, А. Пезара, Вольмана, А. Кальмета и других ученых.

Руководители Пастеровского института Э. Ру и А. Кальмет предложили Иванову работать в Пастеровском институте. Иванов принял это предложение и работал в лаборатории проф. Ф. Меншля, где продолжал начатые им ранее исследования по биологии трипаносом. Из Парижа Иванов отправил докладную записку в Совнарком СССР, в которой просил не закрывать Центральную опытную станцию, как это намечалось, а расширить и укрепить ее. Вскоре Иванову сообщили, что Наркомзем принял решение о переводе Центральной опытной станции из Троицко-Лыкова в Кузьминки и создании на ее базе Отдела биологии размножения животных в составе Государственного института экспериментальной ветеринарии. Оставив работу в Пастеровском институте, он немедленно выехал на родину.

Вернувшись в декабре 1924 г. в Москву, Иванов возглавил этот отдел и создал новый коллектив сотрудников, в который вошли проф. К. Д. Михайлов, доктор В. В. Половцова, ветеринарные врачи В. Д. Ногаев, Г. В. Паршутин и ветфельдшер И. В. Сироткин. Позднее в отделе работали биохимик Ил. Ил. Иванов и зоотехник В. К. Милованов. Этот коллектив сотрудников возобновил исследования в области биологии размножения и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. Направление исследований по-прежнему определялось запросами практического применения метода искусственного осеменения. Иванов понимал, что наука, играющая большую роль в плановом хозяйстве социалистического государства, может успешно развиваться только в тесной связи с производством. В 1925 г. он писал известному микробиологу А. М. Безредка, с которым работал в Пастеровском институте: «В настоящее время можно быть покойным за судьбу русской науки. Внимание, которое уделяется теперь вопросам восстановления исследовательской работы, основано не на индивидуальных настроениях или качествах того или другого лица, а на прочно установившемся сознании, что наука — основа технического прогресса, без которого мы обойтись не можем. Будут урожаи — будут деньги, и, несомненно, в одну из первых очередей будут даны средства на восстановление старых очагов науки и на создание новых»⁵⁶.

⁵⁶ И. И. Иванов. Письмо к А. М. Безредке, 27 июля 1925 г. — Личный архив Иванова, п. 33, лл. 1—2.

До сих пор мало известно о деятельности Иванова, связанной с африканской экспедицией Академии наук СССР, проведенной в 1926—1927 гг. при содействии руководителей Пастеровского института в Париже Э. Ру и А. Кальмета, а также об его активном участии в создании Сухумского питомника обезьян.

Экспедиция Иванова в Западную Африку была логическим результатом его исследований по искусственному осеменению и гибридизации животных, проведенных им до революции. Эти исследования, писал Иванов в своем отчете об экспедиции в Западную Африку⁵⁷, естественно привели к мысли использовать разработанный метод искусственного осеменения млекопитающих для постановки опытов по гибридизации различных видов антропоморфных (человекообразных) обезьян (шимпанзе, орангутангов, горилл и гиббонов) между собой и с человеком. При успешном исходе таких опытов можно было ожидать получения неизвестных в природе гибридов. «По аналогии с такими гибридными формами, как мулы, зеброиды, бизоноиды, можно ожидать,— писал Иванов,— что, скрещивая антропоморфных обезьян двух различных видов, мы получим гибриды, превосходящие своих родителей по силе, выносливости, устойчивости». А это могло бы иметь и большое практическое значение, если учесть трудности акклиматизации обезьян, подверженность заболеваниям и быструю их гибель при содержании в неволе. Получение даже бесплодных гибридных форм, по убеждению Иванова, «представляло бы исключительный научный интерес в смысле экспериментального исследования степени родства отдельных групп антропоморфных обезьян»⁵⁸. Опыты скрещивания антропоморфных обезьян с человеком Иванов предполагал использовать «как один из подходов» к экспериментальному выяснению степени филогенетического родства между ними. Он был убежден в возможности получения гибридных форм при таком скрещивании, поскольку имевшиеся палеонтологические, эмбриологические и особенно серологические данные указывали на близость антропоморфных обезьян и человека. Еще в 1910 г. в докладе на Международном конгрессе зоологов в Граце Иванов

⁵⁷ И. И. Иванов. Отчет по командировке в Западную Африку.— Архив АН СССР в Ленинграде, ф. 2, оп. 1, д. 34, лл. 2—24.

⁵⁸ Там же, лл. 3—3 об.

говорил о возможности проведения таких экспериментов методом искусственного осеменения. Однако в условиях царской России нельзя было не только проводить подобные опыты, но даже ставить такой вопрос, поскольку это подрывало религиозное учение о происхождении человека.

В начале 20-х годов Иванов разработал конкретный план этих опытов и в 1924 г., будучи в Париже, обсудил его с руководителями Пастеровского института Э. Ру и А. Кальметом. Они любезно предложили провести опыты на создававшейся в то время специальной станции по разведению шимпанзе в Западной Африке, поблизости от города Киндии (в 150 км от Конакри — нынешней столицы Гвинеи). По ходатайству Иванова Отдел научных учреждений Совнаркома СССР разрешил организовать эту экспедицию. 30 сентября 1925 г. физико-математическое отделение Академии заслушало доклад Иванова о плане африканской экспедиции и приняло решение поддержать необходимость работ профессора Иванова, признав за ними большое научное значение.

После этого к Иванову обратились руководители ряда медицинских, биологических и других научных учреждений, в том числе Институт экспериментальной эндокринологии, с просьбой выяснить, можно ли приобрести и ввезти в Советский Союз обезьян для научных исследований. Обезьяны очень нужны для многих исследований, поскольку они морфологически и физиологически ближе других животных к человеку и подвержены болезням, которыми страдает человек. У обезьян и у человека болезни, как правило, протекают одинаково, поэтому изучать заражение, картину заболевания и действие медикаментов необходимо на обезьянах. Большое значение исследования на обезьянах имели и для биологических проблем: гибридизации, физиологии высшей нервной деятельности и т. д. Уже в то время медицинским и биологическим учреждениям, по далеко не полным сведениям, требовалось не менее трехсот обезьян. Учитывая это, Иванов еще до отъезда в экспедицию обратился к наркому здравоохранения Н. А. Семашко с просьбой устроить государственный обезьянник на Южном Кавказе, а именно в окрестностях Батуми или в Гаграх. В то же время известный зоолог, директор Зоологического музея Московского университета проф. Г. А. Кожевников представил в Институт экспериментальной эндокринологии докладную

записку «О необходимости устройства центрального обезьянника»⁵⁹. В отличие от Кожевникова, который предлагал лишь содержать в нем обезьян, Иванов считал необходимым создать питомник для их разведения. Он считал это выполнимым, так как тропические животные, в частности обезьяны, при благоприятных условиях содержания могут размножаться в неволе. Иванов писал, что с организацией питомника следует поспешить, так как можно предвидеть, что обезьяны, особенно шимпанзе, орангутанги, гиббоны, скоро сделаются большой редкостью и будут стоить так дорого, что фактически станут предметом монополии государств, владеющих колониями. Н. А. Семашко поддержал идею создания питомника обезьян и содействовал его организации.

В декабре 1925 г. под председательством Н. А. Семашко было проведено специальное совещание представителей заинтересованных медицинских и биологических научных учреждений. На основании решения этого совещания Наркомздрав поручил Иванову ознакомиться во Франции, Англии, Германии, Италии и Западной Африке с условиями содержания обезьян разных видов в зоологических садах и питомниках, а также выяснить возможность их приобретения и транспортировки в Советский Союз. Одновременно доктору Я. А. Тоболкину, как помощнику директора Института экспериментальной эндокринологии, при котором было решено создать питомник обезьян, Наркомздрав поручил подыскать подходящее для него место и предложил взять на себя его организацию. Вскоре после совещания Тоболкин обследовал на Кавказском побережье Черного моря (от Сочи до Батуми) 30 имений и дач. После переписки и обсуждения с другими специалистами он внес в Наркомздрав предложение организовать питомник обезьян на бывшей даче доктора Остроумова в Сухуми, расположенной на склоне горы Трапезия, покрытом богатой субтропической растительностью. Здесь растут 7—8-метровые пальмы, кипарисы, бамбук. В 1926—1927 гг. в содружестве с Ивановым Тоболкин организовал питомник. Из его писем видно, какую большую помощь оказывал в этом деле Иванов. Тоболкин писал Иванову: «Без Вашего

⁵⁹ См. в кн.: П. В. Бочкарев. Обезьяны в Сухуми. Сухуми, 1932, стр. 44.

главного научного руководства в обезьяннике я и не представляю себе самого дела»⁶⁰.

4 февраля 1926 г. Иванов выехал в Берлин, где задержался на несколько дней, а затем в Париж. В берлинском и парижском зоологических садах он знакомился с коллекциями обезьян и условиями их содержания. В немецких и французских торговых фирмах он узнал, что в Европе приобрести взрослых обезьян не удастся. 16 марта Иванов выехал через Бордо и Дакар (столица Сенегала) в Конакри, а затем на станцию Пастеровского института близ Киндиди. Но оказалось, что строительство помещений станции не было завершено, около трех десятков заготовленных шимпанзе содержались в клетках, причем среди них не было ни одной взрослой обезьяны. Попытки приобрести взрослых шимпанзе в окрестностях станции и в других районах Гвинеи не увенчались успехом. Тогда Иванов решил организовать охоту за обезьянами на месте. Он узнал, где они живут, каким образом их ловят туземные охотники, и увидел, что охота за ними ведется грубо и жестоко. Выследив семью шимпанзе, охотники загоняют ее на дерево, вокруг которого вырубают лес, а затем жгут под деревом сучья и одурманивающие травы. Задыхающиеся от дыма обезьяны бросаются вниз, где их оглушают ударами дубин и травят собаками. «...негры, — писал Иванов, — предпочитают подбирать подростков, предварительно убив их родителей или дав им уйти, чем рисковать жизнью при попытке взять взрослых шимпанзе»⁶¹. Поэтому, несмотря на категорическое распоряжение губернатора добыть взрослых шимпанзе, охотники доставляли на станцию лишь молодых и часто искалеченных обезьян. Иванов решил попытаться придумать способ добывания взрослых шимпанзе, не причиняющий им вреда. Однако из-за наступления периода сильных дождей охоту пришлось отложить до октября.

За время пребывания на станции Иванов с успехом провел опыт содержания обезьян в открытых вольерах. Вскрывая погибавших при поимке обезьян, он изучал анатомо-физиологические особенности их половой системы.

⁶⁰ Письма Я. А. Тоболкина И. И. Иванову. 1926—1927 гг. — Личный архив Иванова, п. 13, лл. 121—128 и 146—152.

⁶¹ И. И. Иванов. Отчет по командировке в Западную Африку. — Архив АН СССР в Ленинграде, д. 105, л. 8 об.

Одновременно собирались зоологические и ботанические коллекции для научных учреждений Академии наук.

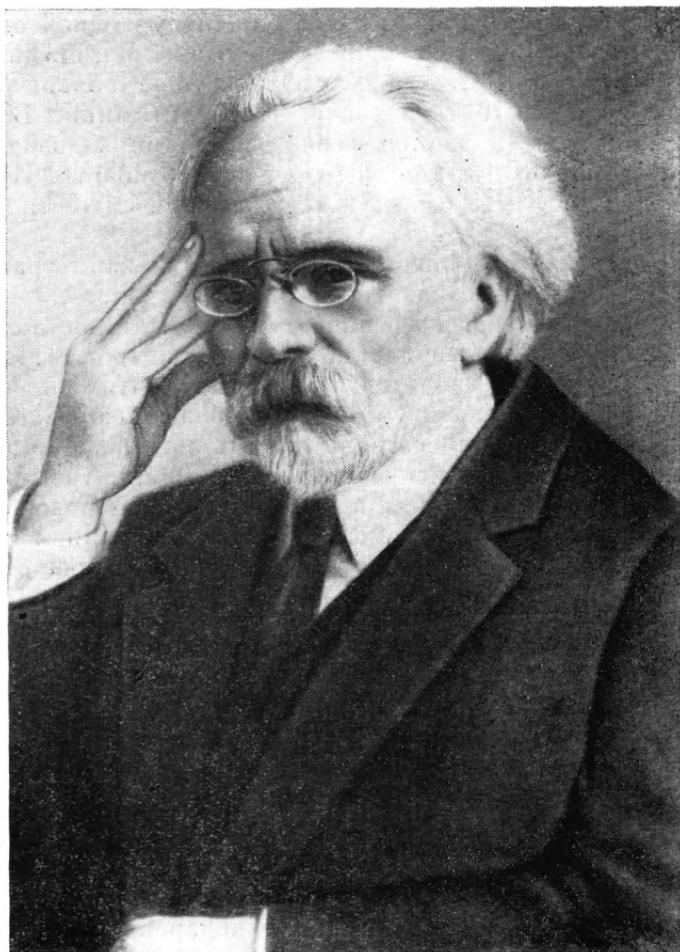
В конце мая Иванов вернулся в Париж. В Париже он работал в лаборатории С. А. Воронова, где ознакомился с условиями содержания обезьян и отработал технику их осеменения. Совместно с академиком Г. Бертраном он проводил опыты иммобилизации обезьян безвредными газами, надеясь таким путем облегчить охоту с помощью сетей. Были испытаны методы наркоза и изготовлены специальные клетки для фиксации обезьян.

В августе 1926 г. Иванов выехал в Лондон, а затем в Оксфорд и Кембридж, чтобы посетить ряд научных учреждений и принять участие в работе съезда Великобританской ассоциации зоологов. Большое внимание он уделил изучению биологических особенностей обезьян и условий их содержания в Лондонском зоопарке. Вернувшись в Париж, Иванов получил от Тоболкина письмо, в котором тот писал, что в Сухумском питомнике начато строительство, и просил Иванова дать указания об устройстве помещений для обезьян. Иванов ответил: «Я снова настаиваю на том, что в клетках шимпанзе размножаться не будут и что для них необходимо устроить зоопарк, где они могли бы жить в условиях полусвободы»⁶². Питомник, по его твердому убеждению, следует «построить не в виде тюрем с одиночками, а наподобие зоопарка с большими клетками-вольерами, заключающими в себе небольшие деревья, кустарники, траву, проточную воду и снабженные домиками-убежищами от ветра и холода»⁶³. По такому плану и был устроен Сухумский питомник.

В ноябре 1926 г. Иванов вместе с сыном, тогда студентом Московского университета, приглашенным в качестве помощника, выехал в Гвинею. Здесь, в поселке Камайен, в 8 км от Конакри, в ботаническом саду губернатор Гвинеи помог им организовать временный обезьянник. В конце декабря в сопровождении местного чиновника и трех рабочих они выехали в город Маму (300 км от Конакри в глубь страны), а затем в поселок Бомболи. В Бомболи они создали бригаду охотников-профессионалов и обучи-

⁶² И. И. Иванов. Отчет по командировке в Западную Африку.— Архив АН СССР, в Ленинграде, д. 105, л. 9 об.

⁶³ И. И. Иванов. Соображения по поводу устройства на Кавказе государственного обезьянника.— Личный архив Иванова, п. 13, док. XX, л. 157.



П. И. Иванов в 1925 г.

ли их ловле обезьян с помощью сетей. Одновременно Иванов наблюдал за жизнью и поведением обезьян в естественных условиях. В окрестностях Бомболи были пойманы и доставлены в Камайен тринадцать шимпанзе и четыре собакоголовые обезьяны. Но все они, кроме одной самки, были неполовозрелыми. Один взрослый самец-шимпанзе, которого охотники пытались схватить, ушел, сильно поранив их. В июне 1927 г., узнав, что в питомнике Берега Слоновой Кости, находившегося в то время во владении Франции, можно приобрести взрослых шимпанзе, Ивановы отправились туда и привезли в Камайен пять взрослых самок шимпанзе.

Осуществить в Гвинее опыты по гибридизации различных видов человекообразных обезьян не удалось, так как на станцию Пастеровского института не были доставлены, как предполагалось вначале, другие виды антропоморфных обезьян, которые не водятся в Гвинее. Купить половозрелых самцов горилл, орангутангов и гиббонов не представлялось возможным. Удалось лишь начать опыт скрещивания обезьян с человеком: искусственно осеменили трех самок шимпанзе и подготовили для опытов еще три половозрелые самки того же вида. Однако в связи с окончанием срока командировки и необходимостью как можно скорее отправить обезьян в Сухуми опыты пришлось прекратить. В августе всех обезьян, пойманных в Камайене, доставили в Марсель, где для отдыха их разместили в городском зоологическом саду. Ввиду серьезной болезни И. И. Иванова (недостаточность сердечной деятельности) и тяжелого приступа малярии у его сына им пришлось задержаться во Франции. Дальнейшую транспортировку обезьян морем от Марселя до Сухуми осуществил представитель Наркомздрава во Франции доктор А. Н. Рубакин. В пути от Марселя до Сухуми часть животных погибла. Но все же в результате африканской экспедиции Иванова первая партия обезьян (включая и двух шимпанзе, подаренных С. А. Вороновым) поступила в Сухумский питомник.

Из трех обезьян, искусственно осемененных в Камайене, две погибли в пути. При вскрытии было обнаружено, что зачатие у них не наступило. Последующие наблюдения за третьей обезьяной показали, что она также не оплодотворилась. Таким образом, первый в истории науки опыт скрещивания обезьян с человеком дал отрицательный результат. Иванов писал в своем отчете об африканской

экспедиции, что этот опыт, проведенный на ограниченном количестве обезьян, не может претендовать на окончательное решение поставленного вопроса. Однако «уже сам по себе факт отправки нашей экспедиции в Западную Африку от имени таких высокоавторитетных научных учреждений, как Академия наук СССР и парижский Пастеровский институт, является в истории наук крупным актом, раз навсегда установившим права гражданства за выдвинутой нами на очередь научной проблемой и предложенным для ее разрешения методом»⁶⁴.

Во время африканской экспедиции Ивановы собрали для Зоологического музея Академии наук коллекции шкурок и черепов обезьян, хищников, грызунов и других млекопитающих (около 40 шт.), а также шкурки птиц (более 70 шт.) и змей (около 40 шт.). Кроме того, они доставили в музей до 2000 насекомых различных видов и 50 банок с фиксированными змеями и амфибиями. Директор музея А. А. Бялыницкий-Бируля считал, что материалы, доставленные Ивановыми, представляли большую научную ценность; они в значительной мере восполнили пробелы в коллекции фауны Западной Африки.

Собранные Ивановыми ботанические коллекции, в том числе семена более сорока древесных пород, дающих каучук, лиан, плодовых деревьев, риса, проса и других возделываемых культур, были переданы Московскому и Ленинградскому ботаническим садам, а также опытным станциям ВАСХНИЛ на Кавказе, в Крыму и Туркмении. В лабораторию В. Л. Омелянского были переданы образцы почв Гвинеи.

После почти двухлетнего пребывания в Европе и Африке Иванов в декабре 1927 г. вернулся в Москву. В 1927—1928 гг. он выступал в Лечебном отделе Наркомздрава, в Институте экспериментальной эндокринологии и на Третьем Всероссийском съезде зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде с докладами об африканской экспедиции и организации Сухумского питомника обезьян. В этих докладах он подчеркивал необходимость разведения обезьян в питомнике и гибридизации их для повышения выносливости и увеличения продолжительности жизни. Иванов выдвинул идею создания специальной отрасли животноводства — обезьяноводства. Этому вопросу была посвящена

⁶⁴ И. И. Иванов. Отчет по командировке в Западную Африку.— Архив АН СССР в Ленинграде, ф. 2, оп. 1, д. 34, лл. 20, 21.

лекция Иванова на вечере в Политехническом музее 23 апреля 1929 г., проведенном под председательством Н. А. Семашко⁶⁵. В своем вступительном слове нарком подчеркнул большое значение проведения экспериментальных исследований на обезьянах. Г. А. Кожевников в своей лекции на этом вечере отметил, что «устройство питомника для обезьян в Сухуми является одним из крупнейших достижений советской науки»⁶⁶. Сухумский питомник был превращен в Медико-биологическую станцию, затем в Институт экспериментальной патологии и терапии Академии медицинских наук СССР. Здесь разводят обезьян и скрещивают их между собой.

В африканской экспедиции, во Франции и Англии Иванов не прекращал руководства работой Отдела биологии размножения. После возвращения в Советский Союз он вновь занялся организацией широкого применения метода искусственного осеменения в зоотехнической практике.

В конце 20-х годов в Советском Союзе быстрыми темпами создавались специализированные совхозы и осуществлялась сплошная коллективизация крестьянских хозяйств. Иванов понимал, что социалистическая перестройка сельского хозяйства создает предпосылки и благоприятные условия для широкого применения искусственного осеменения в практике животноводства. Он писал: «В настоящее время, когда на смену мелкому единоличному хозяйству быстрыми и твердыми шагами идут коллективные объединения с укрупненными стадами, нуждающимися в большом количестве производителей-улучшателей, искусственное осеменение коров, овец и свиней становится одной из актуальнейших проблем»⁶⁷. Годом раньше он писал: «Теперь, когда наши рассадники животных спаяны единым государственным интересом, проверка тех или других нововведений может быть проведена в размерах, немыслимых раньше»⁶⁸.

⁶⁵ Тезисы вступительного слова наркома здравоохранения Н. А. Семашко. Бесплатное приложение № 162 к изданиям «Театкинопечати», 23 апреля 1929 г., стр. 1; тезисы лекции И. И. Иванова. Там же.

⁶⁶ Тезисы лекции Г. А. Кожевникова.— Там же, стр. 2.

⁶⁷ И. И. Иванов. Искусственное осеменение домашних животных.— Бюлл. Всес. гос. объединения «Скотовод». М., 1930, № 7—8, стр. 11.

⁶⁸ И. И. Иванов. Рационализация техники размножения животных.— «С.-х. газета», 7 июня 1929 г.

Иванов обратился в Госплан СССР с предложением создать непосредственно в отраслевых совхозах небольшие лаборатории и провести там широкие опыты искусственного осеменения различных видов животных. Его предложение было принято, и правление Всесоюзного государственного объединения овцесовхозов «Овцевод» поручило ему проведение таких опытов. В связи с этим Иванов организовал специальную экспедицию зоотехников, окончивших Московский зоотехнический институт: Е. В. Воцининой, Н. А. Кузнецовой, В. К. Милованова, Н. В. Муравьева, П. Н. Скаткина и Б. Н. Филишова. В 1928—1929 гг. в племхозе № 1 «Красный Октябрь» (Прикумский район Ставропольского края) экспедиция провела первый опыт массового искусственного осеменения овец⁶⁹. В 1929—1930 гг. под руководством Иванова его помощница Н. А. Кузнецова осуществила вторую серию опытов искусственного осеменения овец в каракулеводческом совхозе (Семипалатинская область Казахской ССР). Эти первые массовые опыты доказали возможность и экономическую эффективность искусственного осеменения в овцеводстве.

В 1930 г. Всесоюзное государственное объединение мясосовхозов «Скотовод» организовало Бюро искусственного осеменения коров и при нем (на Московском мясокомбинате) специальную научно-исследовательскую лабораторию. Научно-техническим руководителем бюро и лаборатории был назначен И. И. Иванов, его помощниками — В. К. Милованов и П. Н. Скаткин, а инспекторами — В. Д. Нагаев и Н. А. Кузнецова. Они подготовили на специальных курсах при лаборатории 17 инструкторов (ветеринарных врачей и зоотехников) и 150 техников-осеменителей (студентов зоотехнических и ветеринарных институтов). В 37 совхозах и двух колхозах были созданы небольшие лаборатории и пункты искусственного осеменения, где этот большой коллектив под руководством Иванова осуществлял программу широких научных исследований, разработал технику и принципы организации искусственного осеменения коров в совхозах и колхозах, а также провел первый опыт осеменения 20 000 коров, положивший начало широкому

⁶⁹ И. И. Иванов. Некоторые данные из массового опыта искусственного осеменения овец на Северном Кавказе.— «Шерстное дело». М., 1929, № 1—2, стр. 40—47; он же. Метод искусственного осеменения и овцеводство.— Сб. журнала «Шерстное дело». М., 1932, кн. 2, стр. 20—24.

практическому применению этого метода в скотоводстве⁷⁰. В том же году Иванов и его помощники Флиппов и Муравьев организовали искусственное осеменение в овцесовхозах. Только за один сезон подготовленным ими специалистами удалось осеменить более 98 000 овец.

Начиная с 1931 г. метод искусственного осеменения стал применяться в практике животноводства как важнейшее государственное зоотехническое мероприятие, предназначенное для массового улучшения животных в совхозах и колхозах. Так, еще при жизни Иванова его замыслы и планы были практически осуществлены.

Внедрение искусственного осеменения в больших масштабах требовало достаточного количества специалистов, знающих теоретические основы и владеющих техникой метода. Поэтому Иванов в 1929—1930 гг. читал курс лекций и проводил практические занятия по биологии размножения и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных на факультете овцеводства Московского высшего зоотехнического института, на курсах повышения квалификации ветеринарных врачей и зоотехников «Овцевода», «Скотовода» и отдела биологии размножения ГИЭВ, на областных курсах в Калуге и Нижнем Новгороде.

Одновременно по поручению Наркомзема Иванов с группой ветеринарных врачей обследовал работы пунктов искусственного осеменения лошадей на Северном Кавказе, в Нижнем и Верхнем Поволжье и Центрально-Черноземной области. После этого он сделал обобщающий доклад о состоянии дел и о необходимом улучшении работы пунктов.

В 1929—1930 гг. по приглашению Французской Академии наук, парижских научных обществ, Пастеровского института, Эдинбургского университета и Берлинского института животноводства Иванов прочел во всех этих учреждениях доклады о достижениях русской науки в области биологии размножения и искусственного осеменения животных, сопровождая их демонстрацией специального фильма, подготовленного под его руководством. Французская Академия наук отметила выдающиеся заслуги И. И. Иванова в изучении проблем биологии размножения и разработке метода искусственного осеменения животных и присудила ему в 1930 г. медаль и денежную премию.

⁷⁰ И. И. Иванов. Искусственное осеменение домашних животных.— Бюлл. Всес. гос. объединения «Скотовод», М., 1930, № 7—8, стр. 9—14.

Во время командировки 1929—1930 гг. Иванов снова посетил многие научные учреждения. В Берлине он познакомился с работой Специальной эндокринологической лаборатории Б. Цондека, с работами О. Фохта (Отдел генетики Института мозга), Э. Баура (Институт генетики), В. Фридриха (физиологический отдел Института изучения излучений), Х. Нахтсгейма, Петерфи и О. Варбурга (лаборатория генетики, микроскопической техники и биохимии Биологического института в Далеме), К. Кронахера (кафедра и лаборатория зоотехнии Высшей сельскохозяйственной школы). В Париже он посетил Международную выставку пушных зверей, а затем познакомился с работами Французской ветеринарной академии. В Пастеровском институте в лабораториях культуры ткани и иммунологии Иванова интересовали современные методы биологических исследований. В Англии Иванов прежде всего посетил лабораторию Физиологического института Кембриджского университета, где уже в те годы Ф. Маршалл, А. Ултон, Д. Хэммонд и Р. Грей изучали проблемы биологии размножения и искусственного осеменения домашних животных. Он побывал также в лаборатории Д. Клейна, а затем его внимание привлекло изучение обмена веществ у животных в лаборатории Д. Баркрофта. В Институте паразитологии Иванов наблюдал за исследованиями физиологии и биохимии крови человека и обезьян. Чтобы получить консультацию по применению низких температур, он посетил Кавендишскую лабораторию проф. Э. Резерфорда, в которой работал П. Л. Капица. В Эдинбурге Иванова интересовали исследования Дж. Юарта по гибридизации животных и Ф. А. Кру — по генетике. В специальном питомнике он изучал методы разведения черно-бурых лисиц. В Лондоне Иванов остановился для знакомства с исследованиями проф. Ф. Хобдея по биологии размножения (Ветеринарный институт), в Институте им. Уеньона изучал новые данные по биологии трипаносом.

В лабораториях Западной Европы И. И. Иванова интересовали вопросы, тесно связанные с намеченной программой дальнейших исследований в специальном институте, идею о создании которого он вынашивал с начала 20-х годов. Впервые вопрос о необходимости создания такого института Иванов поставил перед Наркомземом лишь в 1928 г., когда для этого были реальные возможности. Он представил план организации института и программу ис-

следований⁷¹. Это должно было быть научно-исследовательское учреждение для изучения проблем биологии размножения, гибридизации и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных. В то же время он считал необходимым придать ему и оперативные функции — поручить научно-техническое руководство искусственным осеменением на местах. Председателю Комиссии по содействию работам Академии наук Совнаркома СССР Н. П. Горбунову Иванов направил обстоятельную докладную записку о значении и направлении работ этого института. По предложению последнего она была опубликована в газете «Известия» в виде статьи «К открытию при Совнаркоме СССР Всесоюзного института прикладной биологии»⁷². Предложение Иванова поддержал нарком земледелия Кубяк, и 26 июля 1929 г. Совнарком РСФСР принял решение о преобразовании Отдела биологии размножения животных ГИЭВ в самостоятельный институт. Однако этот институт не был открыт, так как вскоре на основании постановления Совнаркома СССР возникла Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, в состав которой вошел Институт животноводства. Затем были созданы отраслевые институты животноводства (овцеводства, коневодства и др.). Во всех этих институтах открыли лабораторий или отделы для разработки проблем биологии размножения и искусственного осеменения соответствующих видов животных. Лаборатория искусственного осеменения Института животноводства стала ведущим научным учреждением в этой области науки. В октябре 1930 г. Иванов был назначен ее руководителем, а его ученики и последователи возглавили лабораторий и отделы в отраслевых институтах. В основу их работы была положена программа, разработанная Ивановым для института биологии размножения животных.

Однако развернуть широкие исследования по биологии размножения и искусственному осеменению сельскохозяйственных животных Иванову не удалось: в декабре 1930 г. по ложному обвинению Иванов был арестован. После освобождения от ареста в июне 1931 г. он поселился в Алма-Ате и занял должность профессора кафедры физиологии животных в Казахском ветеринарно-зоотехническом ин-

⁷¹ Личный архив И. И. Иванова, п. 10, док. X—XI, лл. 27—32; док. 1, лл. 1—9; док. X—XI, лл. 27—32.

⁷² «Известия», 25 августа 1928 г.

29 ноября

Глубокоуважаемая
Валентина Александровна!

В «Известиях Академии Наук» помечается, тем-
ке некролог т. е. не Академии. Но академический
журнал «Природа» печатает некролог у себя вообще
и этот некролог т. е. некролог Ивана Ивановича.
Будьте любезны сообщить мне, если Вы, ян-
го не имеете против этого

Нельзя не сказать о предвечерней смерти
такой деятельной науки и практики как Иван Иванович
С истинным уважением

И. П. Павлов

Факсимиле письма И. П. Павлова В. А. Ивановой 29 ноября 1932.

ституте. Вскоре Иванов создал в этом институте первую в истории биологии, зоотехнии и ветеринарии кафедру биологии размножения животных и Алмаатинскую лабораторию физиологии размножения животных Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. Эта лаборатория должна была разрабатывать проблемы, связанные с широким применением метода искусственного осеменения в практике животноводства Казахстана. В Алма-Ате Иванов продолжал разработку проблемы перевозки спермы на самолетах и начал опыты пересадки оплодотворенных яйцеклеток от одной самки к другой. Одновременно он подготавливал экспедицию в горные районы Казахстана для осуществления давно намеченного плана: выведения новой породы овец путем скрещивания домашних овец с дикими баранами — архарами. Однако гипертоническая болезнь, долгие годы преследовавшая его, и артериосклероз усилились, и 20 марта 1932 г. на шестьдесят третьем году жизни И. И. Иванов скоропостижно скончался от кровоизлияния в мозг. Он был похоронен в Алма-Ате. Позднее урну с его прахом замуровали в кулумбарии Московского кремatoria.

В связи со смертью И. И. Иванова И. П. Павлов писал: «Нельзя не скорбеть о преждевременной смерти таких деятелей науки и практики, как Илья Иванович». В журнале «Природа» в 1933 г. была опубликована статья, посвященная И. И. Иванову, написанная его учеником и помощником М. П. Русановым⁷³.

В статье «Рационализация техники размножения животных» И. И. Иванов писал, что громадные задачи, стоящие в этой области науки и практики, могут быть решены только коллективными усилиями многих ученых. При этом он подчеркивал, что *«коллективная проработка программы и проведение намеченных исследований является ценным методом в разработке отдельных важных и подчас очень сложных вопросов»*⁷⁴. За время своей научной и практической деятельности, особенно в советский период, Иванов подготовил много молодых ученых, пришедших к нему со школьной скамьи, и большую армию практических работников. Его ученики и последователи коллективными усилиями вели дальнейшую разработку проблем биологии размножения, гибридизации и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных в широкой сети научно-исследовательских институтов, опытных станциях, совхозных и колхозных лабораториях. Это привело к быстрому развитию этих областей науки, к созданию современного зоотехнического метода искусственного осеменения, который применяется теперь в невиданных масштабах в практике животноводства не только Советского Союза, но и многих стран мира.

Успешное развитие дела, которому И. И. Иванов посвятил тридцать пять лет научной и практической деятельности, было возможным благодаря тому, что в биологии и зоотехнии он создал свою школу. И это большая его заслуга, ибо значение деятельности ученого определяется не только его личным вкладом в данную отрасль науки и практики, но и тем влиянием, которое он оказал на дальнейшее их развитие.

⁷³ «Природа», 1933, № 5—6, стр. 142—144.

⁷⁴ И. И. Иванов. Рационализация техники размножения животных.— «С.-х. газета», 7 июня 1929 г.

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ И. И. ИВАНОВА

Метод искусственного осеменения животных имеет двухсотлетнюю историю. Он был открыт во второй половине XVIII в. немецким рыболовом Стефаном Людвигом Якоби (1711—1784) и итальянским естествоиспытателем Ладзаро Спалланцани (1729—1799). Они пришли к этому выдающемуся биологическому открытию независимо друг от друга в результате длительного изучения процессов размножения у различных видов животных.

В XVIII в. биология размножения животных была еще мало изучена. Существовали крайне противоречивые представления о том, где происходит оплодотворение у большой группы животных, размножающихся в воде (рыбы, амфибии, многочисленные беспозвоночные): внутри тела самки или во внешней среде — в воде. Еще в IV в. до н. э. греческий философ и естествоиспытатель Аристотель писал, что оплодотворение икры у рыб происходит после выделения ее в воду. В III в. до н. э. греческий естествоиспытатель Теофраст (Феофраст) описывал перекрестное опыление у финиковой пальмы и утверждал, что «подобное этому встречается и в природе рыб, так как у них самец пускает свое семя на выброшенные самкой яйца»¹. Значительно позднее знаменитый голландский микроскопист Ян Свамердам на основании своих исследований и наблюдений подробно описал в «Библии природы» процесс наружного оплодотворения у амфибий². Вскоре немецкий естествоиспытатель А. И. Резель фон Розенгоф в своей книге «Естественная история лягушек нашей страны» подтвердил, что

¹ R. Camerarius. De sexu plantarum epistola. Tübingen, 1694, p. 230.

² J. Swammerdamii. Biblia Naturae; sive historia insectorum, t. II. Leydae, 1738, p. 808—820.

амфибии выделяют половые продукты в воду, где и происходит оплодотворение яиц молоками³. В то же время такой выдающийся естествоиспытатель, как Карл Линней, издавая книгу шведского ихтиолога П. Артеди «Ихтиология или общее сочинение о рыбах», в примечаниях решительно утверждал, что «в природе вещей ни в одном живом теле не происходит оплодотворения и питания яиц вне материнского тела»⁴. Французский естествоиспытатель Р. А. Реомюр, изучавший в 1736—1740 гг. процессы размножения у амфибий, не мог установить у них наружного оплодотворения, хотя его помощница де Мустье и наблюдала выделение икры и молок у лягушек непосредственно в воду.

Таким образом, в XVIII в. вопрос о способе оплодотворения у животных, размножающихся в воде, оставался спорным. Поэтому некоторые академии наук и научные общества призывали ученых проводить специальные наблюдения и исследования. В ответ на призыв Норвежского научного общества немецкий рыбовод С. Л. Якоби опубликовал две статьи в «Ганноверском магазине»⁵. Он рассказал о результатах своих шестнадцатилетних микроскопических наблюдений и специальных исследований естественного размножения рыб. Установив, что оплодотворение икры рыб происходит в воде, Якоби решил воспроизвести этот процесс в искусственных условиях. Смешав в кадке с водой икру и молоки, вытекавшие из полового отверстия рыб, которых он удерживал над кадкой, Якоби добился оплодотворения икринок. Затем он сконструировал простой аппарат для инкубации оплодотворенной икры (деревянный ящик с сетчатыми стенками и крышкой). В этих аппаратах, находившихся в проточной воде, он стал выводить личинки рыб и выпускать их в реку. Так был разработан метод искусственного осеменения икры и положено начало искусственному разведению рыб в естественных водоемах (реках, озерах, морях и океанах). Статья Якоби, вышедшая в 1765 г., была затем опубликована в

³ A. J. Roesel von Rosenhof. *Historia naturalis Ranarum nostratium. Norimbergae*, 1758, part. 1, 2.

⁴ P. Artedi. *Ichthyologia sive opera omnia de piscibus, pars II. Leiden*, 1738, p. 32.

⁵ J. L. Jacobi. *Nachricht vom Ausbrüten der Fische.*— «Hannoversches Magazin», Hannover, 1763, N 23, S. 363—366; J. L. Jacobi. *Abhandlung über das Ausbrüten der Forellen.*— Там же, 1765, N 62, S. 977—992.

других странах, причем раньше всего она появилась в России в «Трудах Вольного экономического общества» в изложении академика Ф. Штелина⁶, а потом во Франции, Англии и снова в Германии. Еще при жизни Якоби в некоторых местах применяли созданный им метод искусственного разведения рыб.

Л. Спалланцани проводил свои исследования в 1765—1780 гг. Он стремился экспериментально доказать наличие наружного оплодотворения у амфибий и выяснить роль семенной жидкости в этом процессе. Он наблюдал, как самцы лягушек, находившиеся в банке, орошали молоками икру, откладываемую самками. Затем Спалланцани искусственно орошал икру лягушек и жаб молоками. Многократно повторяя эти опыты, варьируя условия их проведения, он доказал, что у амфибий оплодотворение происходит во внешней среде. Чтобы выявить участие семенной жидкости в оплодотворении самки млекопитающих, Спалланцани вводил семенную жидкость искусственно в период течки в половые органы собаки. Через 62 дня собака принесла трех здоровых щенят, которые походили не только на мать, но и на отца.

Метод искусственного осеменения амфибий и млекопитающих Спалланцани подробно описал в своем классическом труде «Рассуждения о физике животных и растений»⁷. В 1785 г. эта работа вышла на французском языке под названием «Опыты по истории размножения животных и растений»⁸. Спалланцани понимал значение своего открытия и с прозорливостью, свойственной выдающимся умам, предсказывал большое будущее методу искусственного осеменения животных. «Я не могу оторвать своего умственного взора, полного изумления и удивления,— писал он,— когда думаю о будущем, которое предстоит тому, что мною открыто и здесь описано»⁹.

После опубликования работ Якоби и Спалланцани ученые стали применять метод искусственного осеменения

⁶ Ф. Штелин. Новозобретенный способ к размножению рыбы Крошицы, обыкновенно здесь Форель называемой, также и Лососей.— «Тр. Вольного экономического общества», СПб., 1767, ч. VI, стр. 123—144.

⁷ L. Spallanzani. Dissertazioni di fisica animale e vegetabili, t. 1—2. Modena, 1780.

⁸ L. Spallanzani. Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes. Geneve, 1785, p. 413.

⁹ Там же, стр. 225.

различных животных в своих биологических исследованиях. Через 16 месяцев опыт Спалланцани с успехом повторил другой итальянский ученый Пьер Росси: от искусственного осеменения собака принесла четырех нормальных щенят¹⁰. В 1820—1840 гг. итальянский эмбриолог Муро Рускони успешно осеменил икру рыб и наблюдал за развитием эмбрионов¹¹. В 20-х годах во Франции Ж. Л. Прево и Ж. А. Дюма, изучая физиологию оплодотворения животных, с успехом применяли метод искусственного осеменения икры различных видов амфибий и повторили ряд опытов Спалланцани¹². Оригинальный метод искусственного осеменения икры рыб осуществил английский ихтиолог Д. Шоу (1838)¹³. Основоположник современной эмбриологии животных, член Петербургской Академии наук К. М. Бэр, изучая эмбриональное развитие рыб, морских ежей и асцидий, применял искусственное осеменение икры для получения оплодотворенных яиц¹⁴. Французский биолог М. Л. Катрфаж (1848)¹⁵ также пользовался этим методом при своих исследованиях на моллюсках.

Таким образом, возможность искусственного осеменения яиц была доказана для многих видов животных с наружным оплодотворением. В то же время опыты ис-

¹⁰ Цит. по: L. Spallanzani. Expériences pour servir..., p. 311.

¹¹ M. Rusconi. Sopra lo sviluppo dei Ciprini dopo essere usciti dell'uovo e norme sulla fecondazione artificiale dei pesci. Pavia, 1854; он же. Über künstliche Befruchtungen der Fischen und über einige neue Versuche in Betreff künstlicher Befruchtung an Fröschen.—«Arch. Anat. Physiol. u. wiss. Med.», Berlin, 1840. S. 185—193; см. также «Ann. sci. natur.», Paris, 1835, t. IV, p. 183.

¹² J. L. Prévost et J. A. Dumas. Nouvelle théorie de la génération.—«Ann. sci. natur.», Paris, 1824, t. II, p. 100—121 et 129—149.

¹³ J. Show. Account of experimental observation on the development and growth of Salmon fry...—«Trans. Roy. Soc.», Edinburgh, 1839, vol. XIV, pt. II, p. 547—566; он же. On Salmon fry.—«Blackwoods Edinburgh Mag.», 1840, N CCXCI, vol. 47, p. 531—544.

¹⁴ K. E. Baer. Auszug aus einem Berichte des Akademikers V. Baer aus Triest vom 1(13) November 1845.—«Bull. phys.-mat. Acad. sci. SPb.», 1847, sér. 5, N 15, S. 231—240; «Künstliche Befruchtung» (дневник К. М. Бэра по искусственному осеменению икры рыб), хранится в личной биб-ке Бэра на кафедре гистологии и эмбриологии Тартуского ун-та, 1833—1834 гг., папка В 27/1066.

¹⁵ J. L. Quatrefages. Des fécondations artificielles appliquées à l'élève des poissons.—«C. r. Acad. sci.», Paris, 1848, N 27, p. 413—416; он же. Recherches expérimentales sur les spermatozoïdes des Hermelles et des Tarets.—«Ann. sci. natur.», 3 ser. zool., Paris, 1850, t. XIII, p. 111—126.

кусственного разведения ценных промысловых рыб, начатые Якоби, почти прекратились, и метод искусственного осеменения икры не находил себе практического применения. В середине XIX в. французский рыболов Жозеф Реми, не зная о работах своих предшественников, вновь открыл метод искусственного осеменения икры рыб. Со своим другом трактирщиком Антуаном Жеэном он разработал оригинальные приемы искусственного разведения рыб. Они стали применять их в широких масштабах, чтобы восстановить запасы рыб в естественных водоемах. На деятельность этих незаурядных рыбодоводов обратил внимание секретарь Вогезского общества поощрения наук и искусств доктор Д. Аксо, который и описал результаты их наблюдений и опытов в ряде опубликованных им книг¹⁶. Известный французский эмбриолог Ж. В. Кост усовершенствовал приемы искусственного рыборазведения и широко пропагандировал этот метод в своих докладах и книгах¹⁷. Он добился от правительства Франции организации Гюнингенского и ряда других рыбоводных заводов. В результате искусственное рыборазведение стало практиковаться сначала во Франции, а затем и в других странах Западной Европы и Северной Америки.

Существовавший метод искусственного осеменения икры давал низкую эффективность оплодотворения, что и тормозило развитие искусственного рыборазведения. В 1854—1859 гг. русский рыбовод Владимир Павлович Врасский провел специальные микроскопические исследования физиологии оплодотворения икры рыб. Он создал эффективный, так называемый сухой метод искусственного оплодотворения икры¹⁸. Этот метод, обеспечивавший

¹⁶ D. N a x o. De la fécondation artificielles des oeufs de poissons et de leur éclosion, au moyen des procédés découverts par M. M. Remy et Gehin de la Bresse (Vosges)... Epinal, 1852, 93 p.; Nouvelle édition, Epinal, 1853, 93 p.; он же. Guide du pisciculture d'après des notes et documents fourni par J. Remy, pêcheur de la Bresse, recueillies par le Dr. Naxo. Paris, 1854; Д. Г а к с о. Искусственное оплодотворение и размножение всякого рода рыб, чрезвычайно любопытное и полезное открытие новейшего времени. СПб., 1859 35 стр.

¹⁷ J. V. C o s t e. Instructions pratiques sur la pisciculture... Paris, 1853, 140 p.; 2 éd, Paris, 1856; он же. Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. Paris, 1861. 291 p.

¹⁸ «Донесение членов комиссии для освидетельствования рыбного завода г. Врасского». М., 1857. К. Ф. Р у л ь е, А. С. У с о в, Я. А. Б о р з е н к о в. Донесение членов комиссии для освидетель-

оплодотворение, как правило, всех икринок, уже в 60-х годах прошлого столетия нашел широкое распространение в России, странах Западной Европы и Северной Америки, где он получил название русского метода. Искусственное рыборазведение стало важнейшим методом восстановления запасов рыб в естественных водоемах. Достаточно сказать, что в 90-х годах прошлого столетия на пятистах рыбоводных заводах тринадцати стран ежегодно выводилось около двух миллиардов личинок и мальков рыб.

Метод искусственного осеменения млекопитающих долгое время не находил применения не только в практике животноводства, но даже в научных исследованиях. Причина этого крылась прежде всего в ошибочных представлениях о процессах созревания и оплодотворения яиц млекопитающих, сложившихся еще во второй половине XVII в., а также в том, что в то время не были разработаны приемы осеменения, пригодные для практики.

В середине XVII столетия выдающийся английский врач и физиолог У. Гарвей, следуя за Аристотелем, говорил, что семя самца материально не участвует в оплодотворении¹⁹. Его последователь Р. Грааф пошел еще дальше, утверждая, будто материальная часть семени, выделяемого самцом в половые органы самки, задерживается в начале яйцеводов (имеющих узкий канал), а отделившаяся от него «тонкая часть» — дух семени (*aura seminalis*) проходит по яйцеводам, проникает через оболочку яичника и оплодотворяет яйца, в результате чего они созревают и выделяются из яичника²⁰. Так, возникла теория спровоцированной овуляции, согласно которой овуляция вызывается половым актом и оплодотворением яиц, происходящим, как тогда думали, непосредственно в яичниках. Эта теория овуляции имела всеобщее признание среди ученых того

ствования рыбного завода г. Врасского.— «Журнал сельского хозяйства», 1856, № 11, стр. 71—90; «Извлечение из переписки с В. П. Врасским».— «Зап. комитета акклиматизации животных», М., 1859, кн. 1, стр. 120—130. Подробности об открытии метода искусственного осеменения икры и истории искусственного рыборазведения см. в кн.: П. Н. Ск ат к и н. Биологические основы искусственного рыборазведения. Исторический очерк. М., Изд-во АН СССР, 1962.

¹⁹ William Harvey. Anatomical Exercitation concerning the generation of living creatures. Martin Liewellyn. London, 1653.

²⁰ R. de Graaf. De virorum organis generationi inservientibus, de clysteribus et de usu siphonis in anatomia. Lugduni, 1668.

времени. Даже в первой половине XIX в. ее разделяли выдающиеся эмбриологи К. М. Бэр, Ж. В. Кост, Т. Л. Бишоф. Бэр в своем классическом труде «История развития животных», опубликованном в 1837 г., писал: «...Я сомневаюсь, чтобы у животных могли раскрываться капсулы [фолликулы] без предшествовавшего спаривания, поскольку у множества вскрытых мною животных я никогда не находил ничего подобного»²¹. Такого же мнения придерживался и Т. Л. Бишоф²² до проведения своих исследований в этом направлении. Немецкий ветеринар У. Гаусман в своей монографии²³ писал, что если овца не случена, то ши один фолликул не лопнет. При всеобщем признании теории спровоцированной овуляции нельзя было и думать о применении искусственного осеменения у млекопитающих. В 1847 г. К. М. Бэр писал²⁴, что именно поэтому его современники сомневались в возможности успешного искусственного осеменения млекопитающих и опыты Спалланцани были поставлены под сомнение. Однако после выхода в свет в 1827 г. классического труда К. М. Бэра «Об образовании яйца млекопитающих и человека»²⁵ проблемой оплодотворения и раннего развития млекопитающих стали заниматься многие исследователи. Появились работы, показавшие ошибочность теории спровоцированной овуляции. Так, в 1835 г. известный французский зоолог и врач А. Пуше в своих публичных лекциях утверждал, что созревание фолликулов и овуляция у млекопитающих не зависят от спаривания и воздействия семенной жидкости на яичник. Овуляция происходит самопроизвольно (спонтанно) в определенный период течки. Ж. В. Кост в своей книге «О развитии человека и животных»²⁶, опубликованной в 1837 г., также признавал возможность спонтанной овуляции у млекопитающих.

²¹ К. М. Бэр. История развития животных, т. II. Изд-во АН СССР, 1953, стр. 237.

²² T. L. W. Bischoff. Entwicklungsgeschichte des Kaninchen-Eies. Braunschweig, 1842.

²³ U. F. Hausmann. Über die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies bei den Säugethieren und Menschen. Hannover, 1840.

²⁴ K. E. Baer. Auszug aus einem Berichte..., S. 231—240.

²⁵ C. E. Baer. De ovi mammalium et hominis genesi epistolam ad Academiam imperia scientiarum Petropolitanam dedit Carolus Ernestus a Baer. Lipsiae, 1827.

²⁶ J. W. Coste. Embryogénie comparée. Cours sur le développement de l'homme et des animaux, t. I et II, 1837.

Обобщив литературные данные и результаты собственных наблюдений, Ф. А. Пуше написал книгу «Положительная теория оплодотворения у млекопитающих»²⁷. Теперь эта книга забыта. Она была направлена на защиту спонтанности овуляции. Об этом красноречиво говорят характерные названия ряда глав, в которых сформулированы основные законы размножения животных. Например, четвертая глава называется «У млекопитающих имеются физиологические препятствия, которые затрудняют контакт семенной жидкости с яйцами, находящимися в граафовых пузырьках». В названии пятой главы книги говорится о том, что «у всех видов животных яичники, безусловно, выделяют яйца независимо от оплодотворения», в названии шестой главы — о том, что «яйца выделяются в определенные сроки и в соответствии с периодическими возбуждениями половых органов». Все современные анатомы и физиологи, писал Пуше, сходятся в том, что у самок млекопитающих, не подвергавшихся спариванию, в яичниках имеются фолликулы на различных стадиях развития. По состоянию ряда фолликулов ясно видно, что к концу периода течки из них должны выделиться яйца. После окончания течки, при отсутствии совокупления, таких фолликулов в яичниках не оказывалось и на их месте находились формирующиеся желтые тела. Эти факты Пуше считал ярким доказательством спонтанности созревания фолликулов и овуляции у млекопитающих.

В 1847 г. Пуше опубликовал новую обширную монографию с весьма характерным названием — «Положительная теория спонтанной овуляции и оплодотворения млекопитающих и человека»²⁸. В этой книге положение о спонтанности овуляции подкреплено большим фактическим материалом и доказано весьма убедительно. В атласе, сопровождавшем книгу, на цветных таблицах показаны процессы образования, созревания и разрыва фолликулов в яичниках у различных домашних животных и человека²⁹.

Широкие исследования проблем спонтанной овуляции у млекопитающих провел и Т. Л. Бишоф, результаты ра-

²⁷ F. A. Pouchet. Théorie positive de la fécondation des mammifères. Paris, 1842.

^{28—29} F. A. Pouchet. Théorie positive de l'ovulation spontanée et de la fécondation des mammifères et de l'espèce humaine etc. Paris, 1847.

бот он изложил в специальной книге «Доказательство независимых от оплодотворения периодических созреваний и выхода яиц млекопитающих и человека, как первого условия их размножения»³⁰. Труд Бишофа не оставляет никаких сомнений в правильности его вывода о спонтанности овуляции у млекопитающих. В 1843 г. Парижская Академия наук на основании доклада Бишофа признала правильность этого вывода.

Именно эти труды Пуше, Коста, Бишофа и других исследователей имел в виду К. Бэр, когда в 1847 г. писал³¹ о работах немецких и особенно французских физиологов, доказавших, что даже у млекопитающих яйца выделяются из яичников по достижении зрелости, независимо от спаривания. Теперь, по его мнению, отпадают возражения против возможности применения искусственного осеменения³². На основании этих трудов и собственных опытов искусственного осеменения яиц морских животных Бэр сформулировал положение: «Всякое зрелое яйцо, которое пришло в контакт со зрелой семенной жидкостью животного того же вида, оплодотворяется, и в результате происходит развитие зародыша»³³. Бэр подчеркивал, что это положение в одинаковой мере относится к животным с наружным и внутренним оплодотворением и поэтому является общим для животных всех классов.

Таким образом, в середине XIX в. были созданы теоретические предпосылки применения метода искусственного осеменения млекопитающих.

В 60—80-х годах во Франции было опубликовано значительное количество книг и статей, посвященных применению метода в медицинской практике. Большой интерес представляют краткие обзоры развития метода ис-

³⁰ T. L. W. Bischoff. Beweis der von der Begattung unabhängigen periodischen Reifung und Loslösung der Eier der Säugethiere und des Menschen als der ersten Bedingung ihrer Fortpflanzung. Giessen, 1844.

³¹ K. E. Baer. Auszug aus einem Berichte..., S. 231—240.

³² Среди млекопитающих исключение в этом отношении составляют грызуны — кролики и хорьки, у которых овуляция происходит спонтанно лишь в первый день после родов, а в последующее время она наступает только в результате полового акта. Поэтому искусственное осеменение этих животных возможно, если предварительно самок спарить со стерильным (вазэктомированным) самцом.

³³ K. E. Baer. Auszug aus einem Berichte..., S. 235—236.

кусственного осеменения млекопитающих и сводки экспериментальных исследований в этой области, опубликованные в работах М. Симса³⁴, И. Гютье³⁵, Н. Л. Жиро³⁶, Р. Ф. Жигона³⁷, Люто³⁸, С. Тарнье и Г. Шантрейль³⁹ и др.

Для доказательства возможности искусственного осеменения млекопитающих большое значение имели исследования врачей-гинекологов, которые они проводили на домашних животных, применяя этот метод при изучении проблемы оплодотворения, раннего эмбрионального развития и внематочной беременности, а также при разработке методов борьбы с бесплодием. Так, М. Жиро с успехом повторил опыты Спалланцани и Росси на собаках, причем одна из них трижды приносила щенят от искусственного осеменения⁴⁰. Опыт искусственного осеменения собак проводил также И. Готье⁴¹. Профессор Венского университета С. Шенк извлекал у кроликов и морских свинок фолликулярные яйца и осеменял их искусственно вне организма, наблюдая при этом процессы оплодотворения и последующего дробления яиц⁴². Известный русский гинеколог Д. О. Отт вводил сперматозоидную суспензию непосредственно в брюшную полость крольчихи, минуя проводящие пути⁴³.

В 1891 г. русский врач М. Ошапов представил в Парижскую Академию наук доклад о своих интересных опытах искусственного осеменения яиц крольчих и морских сви-

³⁴ M. Sims. Clinical notes on uterine surgery. London, 1866, 415 p.

³⁵ J. Gautier. De la fécondation artificielle dans le règne animal et de son emploi contre la stérilité. Paris, 1869, 34 p.

³⁶ N. L. Girault. Etudes sur la génération artificielle dans l'espece humaine, Paris, 1869, 15 p.

³⁷ P. F. Gigon. Essai sur la fécondation artificielle de la femme dans certains cas de stérilité.— «Faculté de médecine de Paris. Thèse pour le doctorat en médecine», Paris, 1871, p. 1—48.

³⁸ Lutaud. A la fécondation artificielle.— «Courier Médical et la reforme médicale», Paris, vol. 29, 1879.

³⁹ S. Tarnier et G. Chantreuil. Traité de l'art des accouchements, t. I. Paris, 1882, p. 176—179.

⁴⁰ N. L. Girault. Etudes... p. 8—11.

⁴¹ J. Gautier. De la fécondation artificielle..., p. 34.

⁴² J. Schenk. Das Säugethierei künstliche befruchtet ausserhalb des Mutterthieres.— «Mitt. aus dem Embryolog. Inst. der Univ. in Wien», Wien, 1878, H. II, S. 107—118.

⁴³ D. O. Ott. Über künstliche Befruchtung durch die Peritonealhöhle.— «Cbl. für Gynäkologie», 1882, N 36, S. 573—574.

нок вне организма⁴⁴. Он вводил в брюшную полость самок не сперматозоиды, как это делал Отт, а оплодотворенные вне организма яйца. Выделив яйца из яичников оперированной самки, он смешивал их с суспензией сперматозоидов, извлеченной из придатка семенника, и вводил затем в брюшную полость самки. При вскрытии через семь дней после осеменения в брюшной полости были обнаружены развивающиеся зародыши. Это позволило Онанову изучать внематочную беременность. Онанов вводил оплодотворенные вне организма яйца в брюшную полость самцов. Через семь дней в брюшной полости были обнаружены дробящиеся яйца. Онанов пошел дальше: он с успехом осуществил пересадку оплодотворенных вне организма яиц крольчихи в брюшную полость морской свинки, и яиц морской свинки — крольчихе. Наконец, удалив у крольчихи яйцеводы, он вводил ей в брюшную полость суспензию сперматозоидов. Яйца, выделившиеся из яичников, оплодотворялись, и у самки наступала внематочная беременность.

В 1896 г. были опубликованы результаты многочисленных опытов русского врача-гинеколога В. С. Груздева, которые он провел при консультации В. Флемминга в Кильском университете⁴⁵. Груздев извлекал из яичников крольчих фолликулярные яйца, смешивал их с суспензией сперматозоидов и вводил в яйцеводы 23 самок. Вскрывая затем подопытных животных он наблюдал развитие оплодотворенных яиц.

Все эти исследования, проведенные во второй половине XIX столетия, доказали возможность оплодотворения у млекопитающих при отсутствии полового акта. Оплодотворение яиц происходило при искусственном введении семенной жидкости не только в половые органы самок, но даже непосредственно в брюшную полость. Яйца оплодотворялись и при искусственном осеменении вне организма, даже в тех случаях, когда они соприкасались со сперматозоидами, лишенными естественной своей среды — секретов

⁴⁴ M. O n a n o f f. Recherches sur la fécondation et la gestation des mammifères.— «C. r. Soc. Biolog.», 1893, t. 5, p. 719.

⁴⁵ W. S. G r u s d e w. Versuche über die künstliche Befruchtung von Kanincheneiern.— «Arch. Anat. Physiol.», Leipzig, 1896, H. I, S. 269—304; В. С. Г р у з д е в. Опыт искусственного оплодотворения млекопитающих (пробная лекция).— «Русский врач», 1897, № 42, стр. 1199—1203.

придаточных половых желез. Эти опыты неоспоримо подтвердили теоретическое положение, сформулированное К. М. Бэром, о том, что для оплодотворения яиц животных любого класса необходим лишь их контакт со сперматозоидами.

Широкое освещение проблем искусственного осеменения в медицинской литературе второй половины XIX в. привлекло внимание животноводов и послужило толчком к внедрению этого метода в практику животноводства. Впервые искусственное осеменение применили собаководы. Этот метод был полезен в тех случаях, когда естественное спаривание разных пород собак оказывалось невозможным из-за громадного различия в их весе и росте. В Германии такие опыты проводили Пленис (1876) и Альбрехт (1895), скрещивавшие мелких крысоловок с крупными легавыми⁴⁶. В Англии в 1884—1896 гг. собаковод Миллейс проводил особенно интересные опыты искусственного осеменения собак, подробно описанные английским физиологом В. Хиппом⁴⁷. В этих опытах семенной жидкостью крупных самцов (ищейки) было осеменено 19 самок таксы, из которых 15 принесли щенят.

В конце 80-х годов метод искусственного осеменения выдержал успешное испытание в практике коннозаводства. Русский животновод, член Совета Главного управления государственного коннозаводства С. П. Урусов, ознакомившись в Париже с исследованиями доктора Г. Жерара⁴⁸, вернулся в Россию и поставил в конном заводе первый опыт искусственного осеменения четырех молодых и здоровых кобыл, из которых три ожеребились⁴⁹. В 1888 г. во Франции появилась первая публикация ветеринарного вра-

⁴⁶ M. Albrecht. Künstliche Befruchtung.— «Wochenschrift Tierheilkunde und Viehzucht», München, 1895, Bd. 39, N 22, S. 205—208.

⁴⁷ W. Heape. The artificial insemination mammalia and subsequent possible fertilisation or impregnation of their ova.— «Proc. Roy. Soc.», London, 1897, vol. LXI, N 369, p. 52—67.

⁴⁸ G. Gérard. Nouvelles causes de stérilité dans deux sexes, fécondation artificielle comme moyen ultime de traitement, Paris, 1888; Г. Жерар. Новейшие причины бесплодия у обоих полов. Искусственное оплодотворение, как лучшее средство при лечении бесплодия. СПб., 1914.

⁴⁹ К. Г. Врангель. «Книга о лошади», обработанная для применения в России под ред. С. П. Урусова, т. II, СПб., 1898, стр. 665 (В русском издании книги дан раздел об искусственном осеменении, написанный С. П. Урусовым.)

ча М. Релике, в которой говорилось о возможности искусственного осеменения лошадей и коров, а также описывался опыт осеменения четырех кобыл, не увенчавшийся успехом⁵⁰. В эти же годы, как сообщал С. П. Урусов⁵¹, искусственное осеменение с успехом применял управляющий конным заводом Ф. Зича (Венгрия) ветеринарный врач А. Кальдрович. Большую роль в пропаганде метода искусственного осеменения и в применении его в практике коннозаводства для борьбы с бесплодием лошадей сыграл польский ветеринарный врач Ф. Хелховский, опубликовавший в 1894 г. по этому вопросу статью⁵², а затем книгу «Бесплодие лошади», в которой большой раздел был посвящен методу искусственного осеменения. В 1896 г. эту книгу перевели на русский язык⁵³. В 1891—1896 гг. он практиковал этот метод в конных заводах. В 1893 г. методом искусственного осеменения боролся с бесплодием лошадей К. Лидеман на Терской заводской конюшне (около Пятигорска)⁵⁴, а начиная с 1894 г.— управляющий Дубровским конным заводом (Полтавская губ.) Ф. Н. Измайлов⁵⁵. К нему приезжали ветеринарные врачи с других заводов и знакомились с практическим применением этого метода. В США в те же годы этот метод внедрил крупный специалист в области коннозаводства И. Х. Сандерс и врач Гаррисон. Они осемили около сорока лошадей⁵⁶.

Стремясь усовершенствовать технику искусственного осеменения лошадей, Н. П. Енишерлов в 1896 г. провел в своем заводе (Харьковская губ.) осеменение 65 кобыл⁵⁷.

⁵⁰ «Recueil de méd. vétérin.», Paris, 1888, Ser. VII, t. V, N 4, p. 365.

⁵¹ См. «Книга о лошади», т. II, стр. 661—662.

⁵² Ф. Хелховский. Искусственное оплодотворение кобыл.— «Журнал коннозаводства», 1894, № 7, стр. 31—37.

⁵³ F. Chelchowski. Die Sterilität des Pferdes, ihre Ursachen und Behandlung. Wien, 1894; Ф. Хелховский. Бесплодие лошади, его причины и лечение. СПб., 1896, стр. 97—102.

⁵⁴ К. Лидеман. Об искусственном оплодотворении маток.— «Журнал коннозаводства», 1895, № 2, стр. 25—28.

⁵⁵ Об опытах Ф. Н. Измайлова сообщал Н. П. Енишерлов.— «Журнал коннозаводства», 1896, № 2, стр. 87.

⁵⁶ «On breeding mares».— «The Horsman». Chicago, 1894, March; «Artificial impregnation».— «The Horsman», 1895, may.

⁵⁷ Н. П. Енишерлов. Искусственное оплодотворение кобыл.— «Журнал коннозаводства», 1896, № 12, стр. 87—105; он же. Результаты опытов искусственного оплодотворения кобыл и влияние первого оплодотворения на последующие приплоды.— Там же, 1897, № 1, стр. 117—137.

Ему удалось добиться оплодотворения части ранее бесплодных лошадей, но создать практически пригодные приемы он не смог. Очевидно поэтому он прекратил свои опыты, хотя считал, что для борьбы с бесплодием этот метод вполне целесообразен. В заводе Яновского небольшой опыт искусственного осеменения лошадей провел ветеринарный врач Лунд. Ему удалось оплодотворить лишь одну кобылу из шести страдавших хроническим бесплодием⁵⁸.

Таким образом, к концу XIX в. накопились данные, доказывавшие возможность искусственного осеменения домашних животных, правда, эффективность этого метода была еще очень низкой. Высказывались противоречивые суждения о практическом значении этого метода и целесообразности его применения в коннозаводстве. Многие врачи и коннозаводчики, проводившие опыты искусственного осеменения лошадей (Урусов, Репике, Хелховский, Кальдрович, Сандерс, Енишерлов и др.), в своих выступлениях в печати признавали большое значение этого метода и рекомендовали его для борьбы с бесплодием, а также для лучшего использования племенных производителей. Так, Ф. Хелховский считал, что искусственное осеменение будет способствовать «возможно широкой утилизации ценных жеребцов производителей, без истощения их»⁵⁹. И. Х. Сандерс писал: «Разве не почли бы мы себя в таком случае счастливыми, имея возможность, пользуясь каждой случкой, оплодотворить 2-х, 3-х, а то, быть может, и 4-х кобыл зараз»⁶⁰. Он подчеркивал, что при этом значительно дольше будут сохраняться производители и можно будет резко сократить непомерно высокую плату за использование ценных производителей. Такого же мнения придерживались Лидеман и Енишерлов.

Однако большинство практиков и даже некоторые консервативные ученые считали отрицательной стороной метода искусственного осеменения то, что при нем исключается половой акт, с которым они связывали нормальное оплодотворение самок и развитие плода. Характерно, что даже те специалисты и коннозаводчики, которые ратовали за применение метода искусственного осеменения для борьбы с бесплодием, рекомендовали прибегать к нему лишь в вынужденных случаях. Так, Ормонд в своей книге «Био-

⁵⁸ К. Г. Врангель. «Книга о лошади», т. II, стр. 665.

⁵⁹ Ф. Хелховский. Искусственное оплодотворение кобыл, стр. 31.

⁶⁰ См. в кн.: С. П. Урусов. Коневодство. СПб., 1913, стр. 72.

логия чистокровной лошади», опубликованной во Франции и переведенной в 1902 г. на русский язык, признавая, что этот «способ чрезвычайно рациональный» и «испытан с успехом на практике», писал: «Акт случки имеет большое физиологическое значение, не только способствуя оплодотворению, но весьма вероятно влияя до некоторой степени на свойства плода». Отсюда он делает вывод, что «к этому способу нельзя прибегать иначе, как в том случае, когда он является последним средством»⁶¹.

Этот вопрос обсуждали в специальной печати. Так, С. П. Урусов, активно пропагандировавший метод искусственного осеменения, писал, что утверждение Ормонда «не заслуживает внимания», так как оно «лишено фактического обоснования и является лишь простым предположением, несостоятельность которого становится ясной при изучении сущности оплодотворения». Он подчеркивал, что при искусственном осеменении течение естественных процессов оплодотворения не нарушается. Не могут сперматозоиды «оказаться слабыми или неплодущими только потому, что попали в матку не естественным, а искусственным путем»; половой акт «решительно никакого отношения к зачатию сам по себе не имеет»⁶². Результаты многих опытов позволяли, по мнению Урусова, «утвердительно сказать, что система искусственного оплодотворения войдет во всеобщее употребление»⁶³. Урусов предсказывал методу искусственного осеменения огромную будущность.

Венгерский ветврач А. Кальдрович писал Ф. Хелховскому, что от искусственного осеменения «результаты... так же верны, как если кобыла покрывается жеребцом. Я имею уже многих произведенных таким образом жеребят и не придаю более значения, каким образом кобыла оплодотворена»⁶⁴. В конце XIX в. известный английский биолог В. Хип опубликовал краткий очерк «Искусственное осеменение млекопитающих»⁶⁵. Хип стремился привлечь

⁶¹ «Биология чистокровной лошади. Сочинение Ормонда». — «Журнал коннозаводства», СПб., 1902, стр. 10.

⁶² С. П. Урусов. Научные письма. — «Журнал спорта», СПб., 1900, № 14, стр. 172.

⁶³ К. Г. Врангель (С. П. Урусов). «Книга о лошади», т. II, стр. 559—560.

⁶⁴ Ф. Хелховский. Бесплодие лошади. 1896, стр. 102.

⁶⁵ W. Heape. The artificial insemination of Mammals ect. 1897, p. 52—63.

к этому методу внимание ученых, поскольку «важность данного вопроса не оценена по справедливости». По его мнению, «возможность искусственного осеменения млекопитающих, у которых овуляция происходит независимо от совокупления, заслуживает серьезного внимания» как с практической, так и с научной точки зрения.

Однако несмотря на все это, метод искусственного осеменения не находил признания и фактически не применялся в животноводстве. Достаточно сказать, что с 1780 по 1900 г. было осеменено лишь около трех десятков собак и немногим более сотни лошадей. По существу в собаководстве и коннозаводстве проводились лишь спорадические, как правило, непродолжительные опыты. Исследователи стремились решить один вопрос: возможно ли практическое применение метода искусственного осеменения. К концу XIX столетия эти опыты прекратились. И. И. Иванов отмечал, что опыты в этом направлении заглохли, «не упрочив положения метода в животноводстве. С наименьшим пессимизмом относились к этому делу и в научном мире»⁶⁶.

Такое отношение к методу искусственного осеменения млекопитающих на рубеже XIX и XX вв., когда И. И. Иванов начинал свою научную деятельность, объяснялось тем, что еще не были разработаны теория и техника метода, пригодные для практики. Приемы искусственного осеменения были крайне примитивными, способы получения семенной жидкости разработаны не были, поэтому получали ее в ограниченном количестве, которого не хватало для осеменения даже одной самки. При таком положении метод не мог иметь зоотехнического значения. Незаработанность техники искусственного осеменения обрекала метод на весьма узкое применение только для преодоления бесплодия и притом только лошадей. Существовавшую технику искусственного осеменения, писал Иванов, невозможно было применить «ни у одного из видов домашних животных, кроме лошадей»⁶⁷. Но и для лошадей, как показал анализ Енишерлова, техника была малоприменимой.

⁶⁶ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение домашних животных. СПб., 1910, стр. 7.

⁶⁷ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих и применение его в скотоводстве и, в частности в коннозаводстве (Доклад).— «Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей», 1898, т. VIII, стр. 341—342.

Поэтому Л. Гофман решительно утверждал, что «применение искусственного оплодотворения, имеющего большое значение, почти повсеместно считается на практике мало выполнимым и недостаточным для заводчиков»⁶⁸. Датский профессор Занд в своем выступлении на съезде натуралистов в Копенгагене в 1899 г. говорил, что «только несовершенством техники можно объяснить слабое применение искусственного оплодотворения»⁶⁹. Того же мнения придерживался и Урусов.

Однако практическому применению метода искусственного осеменения мешало не только отсутствие необходимой техники, но и неразработанность его теоретической основы, а главное, неизученность влияния метода на качество приплода. «Пока вопрос о жизнеспособности и крепости потомства, — писал Иванов, — полученного от искусственного оплодотворения, оставался невыясненным, этот метод не имел права на широкое применение»⁷⁰⁻⁷¹.

Все это объясняет, почему в конце XIX в. выдающееся биологическое открытие, имевшее большое практическое значение, не находило применения в животноводстве. Существовало явное несоответствие между перспективами, которые открывал метод искусственного осеменения для практики животноводства, и реальными возможностями его применения. Иванов писал, что специалисты и ученые, не изучив глубже «вопрос, слишком спешили использовать открытие Спалланцани исключительно с практической целью»⁷². Он считал, что для разработки техники искусственного осеменения домашних животных необходимо изучить биологические особенности их размножения, а также решить важнейшие теоретические проблемы самого метода и лишь после практической его проверки широко внедрять в животноводство.

⁶⁸ Л. Гофман. Новый способ искусственного оплодотворения у крупных домашних животных, пер. с нем. — «Вестник общественной ветеринарии», 1905, № 3, стр. 104—108.

⁶⁹ См. С. П. Урусов. Научные письма, стр. 172.

⁷⁰⁻⁷¹ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение домашних животных, стр. 8.

⁷² Там же, стр. 9.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Определяя направление своих исследований, И. И. Иванов писал: «Работы нашей лаборатории по биологии размножения наряду с решением чисто теоретических вопросов послужили исходным пунктом для установления некоторых практических приемов и методов, создавших новое направление в технике разведения домашних животных»¹. Так, например, изучение физиологии сперматозоидов млекопитающих было неразрывно связано с разработкой методов разбавления и хранения спермы. Изучение роли секретов придаточных половых желез в процессе оплодотворения привело к созданию метода осеменения сперматозоидами в искусственной среде. Именно такую тесную связь между теоретическими исследованиями и разработкой практических приемов имел в виду Иванов, когда писал, что метод искусственного осеменения в своем развитии все время шел рука об руку с экспериментальной работой в области физиологии и биологии размножения.

Изучение половой функции домашних животных Иванов начал с исследования роли секретов придаточных половых желез млекопитающих в процессе оплодотворения, поскольку в то время эта проблема была недостаточно изучена и усиленно обсуждалась в кругу медиков и биологов.

Австрийский биолог Э. Штейнах², проводивший свои исследования в Пражском университете, удалял у самцов крыс предстательную и пузырьковидную железы; после

¹ И. И. Иванов. Рационализация техники размножения животных.— «С.-х. газета», 7 июня 1929 г.

² E. Steinach. Untersuchungen Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane, insbesondere der accessorischen Geschlechtsdrüsen.— «Pflügers Arch. ges. Physiol.», Bonn, 1894, Bd. 56, S. 307—338.

этой операции животные становились бесплодными. Штейнах сделал вывод, что для нормального оплодотворения необходимы секреты всех придаточных половых желез; вне выделений этих желез сперматозоиды не проявляют свойственной им оплодотворяющей способности. Секреты придаточных половых желез оказывают специфическое действие на сперматозоиды, обеспечивают проявление оплодотворяющего начала. К такому же выводу пришел и А. В. Вишневский³, проводивший свои исследования по рекомендации И. И. Мечникова в Пастеровском институте, а затем в Казанском университете. Французские физиологи Л. Камюс и Е. Глей⁴ считали, что результаты их исследований еще не позволяют решить вопрос о необходимости секретов пузырьковидной железы для функции размножения млекопитающих.

И. И. Иванов придерживался на этот счет иного мнения. Он писал: «Уже один тот факт, что у некоторых животных, как например, собака, кошка, семенные пузырьки совершенно отсутствуют, дает нам право с известной осторожностью отнестись к выводам Штейнаха»⁵. Проанализировав результаты исследований Штейнаха и подробно изучив методику его работы, Иванов убедился в том, что на основании этих опытов нельзя сделать такого вывода, какой сделал Штейнах. Иванов считал, что у сравнительно мелких животных (белые крысы) при операции можно легко нарушить нормальную половую функцию самцов. На такую опасность указывали Камюс и Глей, проводившие свои исследования на более крупных животных — морских свинках. По мнению Иванова, даже при благополучном исходе операции несколько капель густой и вязкой жидкости, насыщенной сперматозоидами, выделяющейся из придатка семенника, могут задержаться в проводящих половых путях самца и не попасть в половые органы самки, если их не разбавят секреты придаточных по-

³ А. В. Вишневский. К вопросу о физиологическом действии предстательной железы.— «Русский врач», СПб., 1909, № 46, стр. 1533—1555.

⁴ L. Camus et E. Gley. Note sur quelques faites à l'enzyme prostatique et sur la fonction des glandes vésiculaires.— «C. r. Soc. Biolog.», Paris, 1897, sér. 10, t. IV, p. 787—790.

⁵ И. И. Иванов. К вопросу о функции vesiculae seminalis и glandulae prostaticae в процессе оплодотворения у млекопитающих.— «Тр. Об-ва русских врачей в СПб.», 1900, ноябрь-декабрь, стр. 185.

ловых желез. Таким образом, в опытах Штейнаха и других ученых оплодотворение самок не происходило по механической причине. Однако, писал Иванов, «этому чисто теоретическому соображению мы, конечно, только тогда придали бы значение истины, если бы сумели получить зачатие и развитие зародыша, оплодотворяя самку только чистыми сперматозоидами, т. е. без примеси секрета пузырьковидной и предстательной железы»⁶.

Такая постановка вопроса потребовала проведения опытов искусственного осеменения самок сперматозоидами, находящимися в искусственной среде. Иванов надеялся на успешный исход опытов, поскольку исследования Шенка, Отта, Онанова и Груздева уже говорили о возможности оплодотворения яиц млекопитающих сперматозоидами без секретов придаточных половых желез. Правда, эти ученые не проводили искусственного осеменения самок, поскольку не вводили сперматозоиды в их половые пути. А главное, ни один из них не получил приплода и не наблюдал за его развитием. В лаборатории Ненцкого в 1899 г. Иванов провел опыт искусственного осеменения самок сперматозоидной массой, полученной из придатка семенника и разведенной раствором двууглекислой соды. Из трех осемененных морских свинок принесли приплод две; из четырех крольчих — две и из трех собак — две. Приплод нормально рос, хорошо развивался и ничем не отличался от приплода, полученного в результате естественного спаривания. Опыт убедительно доказал возможность нормального оплодотворения самок млекопитающих сперматозоидами без секретов придаточных половых желез.

В конце 1899 г. в Петербурге на заседании Общества русских врачей, проходившем при участии известных представителей медицинской и биологической науки И. П. Павлова, Е. С. Боткина, М. В. Ненцкого, Л. В. Попова, Н. Я. Чистовича и др., И. И. Иванов сделал первый научный доклад о функции придаточных половых желез в процессе оплодотворения у млекопитающих⁷. Подробно изложив историю вопроса и результаты своих исследований, он заключил: поскольку отсутствие секретов пузырьковидной железы и простаты в «мужском оплодотворяющем начале» не помешало зачатию, предположение Штей-

⁶ И. И. Иванов. К вопросу о функции..., стр. 186.

⁷ Там же, стр. 180—193.

наха о специфических веществах, содержащихся в этих секретах, без которых невозможно оплодотворение, неосновательно. По мнению Иванова, функция секретов этих желез прежде всего чисто механическая и сводится к разбавлению сперматозоидной суспензии, выделяющейся из придатка семенника, и увеличению ее объема, что способствует продвижению сперматозоидов по мочеиспускательному каналу и попаданию их в половые органы самок. Иванов подчеркнул, что такой вывод не исключает специфического действия секретов на сперматозоиды, которые необходимо еще изучить. Он показал, что оплодотворение самок происходило даже в тех случаях, когда сперматозоиды извлекали из семенников спустя значительное время после смерти самца.

Доклад вызвал большой интерес у присутствующих, активно обсуждался и получил высокую оценку участников заседания. Академик И. П. Павлов, обращаясь к И. И. Иванову, сказал: «Нет никакого сомнения, вопрос, затронутый Вами, мало разработан и имеет огромный научный и практический интерес. Несомненно также, что Вы попытались подойти к решению этого вопроса прямым и самым рациональным путем...»⁸

Утверждения Иванова о механической роли секретов придаточных половых желез в процессе оплодотворения Павлов считал слишком категоричными. Он подчеркнул, что наличие секретов двух указанных желез, различных по своему характеру, не случайно. Они не являются неизбежными агентами оплодотворения, но какое-то воздействие безусловно оказывают. На замечание Иванова о том, что он лишь подчеркивает механическую функцию секретов придаточных половых желез и не только не отрицает другой их функции, а наоборот, придает ей большое значение, Павлов сказал: «Вот этого мнения придерживаюсь и я, но вообще нужно признать за Вашими находками большое значение»⁹.

Результаты своих исследований Иванов опубликовал

⁸ И. П. Павлов. Выступление по докладу И. И. Иванова.— «Тр. Об-ва русских врачей в СПб.», 1900, ноябрь-декабрь, стр. 183—194; Полн. собр. соч. И. П. Павлова, т. VI. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952, стр. 152—153.

⁹ И. П. Павлов. Выступление по докладу И. И. Иванова, стр. 194.

в «Больничной газете Боткина»¹⁰ и во французском физиологическом журнале¹¹. На основании полученных данных Иванов разработал в дальнейшем метод осеменения домашних животных сперматозоидами в искусственной среде. Этот метод позволял использовать семенники случайно погибших племенных производителей и убитых диких животных. Метод использовали при гибридизации, а также при экспериментальных исследованиях.

Для изучения половой функции самцов домашних животных в 1906—1908 г. в лаборатории И. П. Павлова Иванов разработал различные методики фракционного получения секретов придаточных половых желез и сперматозоидной массы. Так, часто меняя стеклянные сосуды (чашки Петри) во время эякуляции у собак, ему удавалось улавливать в относительно чистом виде отдельные фракции спермы. У лошадей их удавалось собирать при незавершенном коитусе. Затем на собаках с успехом было осуществлено наложение хронической фистулы на мочеиспускательный канал самца (без фистульной трубки). В 1908 г. Иванов опубликовал работу «Наложение фистулы как метод изучения физиологии мужских и женских половых желез»¹², в которой изложил значение фистульной методики для изучения физиологии половой функции животных и подробно описал проведение операций и техники наложения фистул по всем разработанным им вариантам. Он считал необходимым осуществить такую операцию на лошади, поскольку у лошадей имеются все придаточные половые железы¹³.

¹⁰ И. И. Иванов. К вопросу о функции vesiculae seminalis и glandulae prostaticae в процессе оплодотворения у млекопитающих.— «Больничная газета Боткина», 1900, № 7, стр. 290—298.

¹¹ E. Ivanoff. La fonction des vésicules séminales et de la glande prostatique dans l'acte de la fécondation.— «J. de physiol. et pathol. gén.», Paris, 1900, t. 2, N 1, p. 95—100.

¹² И. И. Иванов. Наложение фистулы как метод изучения физиологии мужских и женских половых желез.— «Русский врач», СПб., 1908, т. 7, № 28, стр. 232—233; E. Iwanow. Die Fistelanlegung als Methode zur Erforschung der Physiologie der männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen.— «Zbl. Physiol.», Leipzig und Wien, 1908, Bd. XXII, N 13, S. 397—400.

¹³ Разработанный Ивановым метод наложения хронической уретральной фистулы в 30-х годах получил дальнейшее развитие в трудах Х. И. Животкова. Он с успехом осуществил эту операцию на жеребцах и затем применил ее в практике работы пунктов искусственного осеменения военных конных заводов. Это значительно облегчало получение спермы, притом в наиболее чис-

Изучение процесса эякуляции с помощью этих методик позволило Иванову установить, что выделение секретов различных придаточных половых желез и семенника происходит неодновременно, а в определенной последовательности. Сначала в виде прозрачной жидкости, лишенной сперматозоидов, выделяются секреты уретральных и куперовых желез, затем из придатка семенника выделяется сперматозоидная масса и одновременно жидкие секреты предстательной железы. Эякуляция завершается выделением секретов пузырьковидных желез. Было установлено, что роль секретов уретральных и куперовых желез заключается в подготовке мочеполового канала для прохождения по нему сперматозоидной массы, выделяющейся из придатка семенника. Они промывают канал, удаляя остатки мочи, губительно действующей на сперматозоиды, а возможно, и убивают микрофлору. Это доказывают специальные опыты, проведенные Ивановым. Собирая при эякуляции у лошади первые порции выделений — смесь уретральных и куперовых желез, он запаивал их в стеклянных пипетках и хранил в течение шести месяцев. Развития микрофлоры не наблюдалось, секреты оставались прозрачными, и это позволило Иванову высказать предположение о бактерицидных свойствах секретов данных желез. По мнению Иванова, секреты пузырьковидных желез проталкивают сперматозоидную массу по мочеполовому каналу. У грызунов они свертываются во влагалище самки, образуют слизистую пробку и препятствуют вытеканию спермы.

Иванов раскрыл физиологическое значение железисто-го образования — ампулы семяпровода (расширение перед впадением в мочеполовой канал) у самцов млекопитающих. Он обратил внимание на то, что ампулы семяпроводов наиболее сильно развиты у тех домашних животных, у которых придатки семенников выделяют незначительное количество секретов, разбавляющих сперматозоидную массу (мелкий и крупный рогатый скот, лошади). У животных с достаточно развитой секреторной функцией придатка семенника ампулы семяпроводов развиты слабо (собаки) и отсутствуют у животных с мощной секреторной функцией придатка семенника (свиньи). У хряков

том виде. См. X. И. Животков. Фистульный метод получения спермы от жеребцов и его применение на практике.— «Сов. зоотехния», М., 1939, № 4, стр. 44—52.

удавалось при вскрытии придатка семенника собирать до 10 мл сперматозоидной массы, имеющей консистенцию сливок, в то время как у других животных ее можно собрать с трудом (несколько миллилитров), и она имеет более густую консистенцию. У этих животных (мелкий и крупный рогатый скот, лошади) густая сперматозоидная масса разбавляется дополнительно, еще до выхода в мочеполовой канал, секретами мощно развитых ампул семяпроводов.

Таким образом было установлено, что секреты в одних случаях разбавляют сперматозоидную массу уже в придатке семенника, в других — при прохождении ее по семяпроводу, в третьих — в мочеполовом канале. Секреты, разбавляя сперматозоидную массу, способствуют продвижению их в половые органы самки. В других случаях промывают мочеполовой канал или проталкивают по нему сперматозоидную массу, а затем очищают канал от нее.

Иванов провел многолетние наблюдения, которые позволили ему установить объем эякулята у различных домашних и диких животных. Так, у домашней лошади он составляет в среднем 50—100 мл, а иногда достигает 300 мл. Дикая лошадь Пржевальского и ее гибриды с домашней лошастью выделяют до 50 мл спермы, а зебры — около 30—40 мл. У баранов удавалось собирать от 2 до 5 мл спермы. У собак объем эякулята колеблется в зависимости от полового режима, кормления и величины животных от 0,5 до 40 мл. У лисиц объем эякулята несколько меньше, чем у собак.

Результаты этих исследований Иванов обобщил в докладе на Физиологическом конгрессе в Вене в 1910 г.¹⁴, затем в своих статьях «Процесс эякуляции спермы у домашних животных (лошадь, собака)¹⁵, «Наблюдения за процессом эякуляции у собаки. Длительность выделения и объем различных частей семенной секреции»¹⁶ и «Спер-

¹⁴ E. Iwanoff. Über die physiologische Rolle der accessori-schen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere an der Hand der Beobachtungen der Biologie der Spermatozoen. Vortrag gelesen auf dem Physiologischen Kongress in Wien 1910.— «Arch. mikroskop. Anat.», Bonn, 1911, Bd. 77, Abt. II, S. 240—248.

¹⁵ E. Iwanow. Le processus d'éjaculation du sperme chez les animaux domestiques (cheval, chiens).— «C. R. Soc. biolog.», Paris, 1917, t. 80, p. 230—233.

¹⁶ E. Iwanow. Observations sur la processus d'éjaculation du sperme chez le chien. Durée et volume des différentes portions de la

ма некоторых млекопитающих»¹⁷, которые он опубликовал в 1917 г. В них Иванов дал подробное описание основных свойств спермы лошади, осла, мелкого и крупного рогатого скота, собаки, кролика и диких животных — зебры, лошади Пржевальского, бизона, зубра и их гибридов. Этими широкими исследованиями было положено начало изучению спермы животных.

Сравнительное изучение действия на сперматозоиды различных животных секретов придаточных половых желез и искусственных сред И. И. Иванов проводил совместно с Н. Н. Андреевым. Их исследования позволили установить возбуждающее действие секретов придаточных половых желез на сперматозоиды: ни в одной искусственной среде не удавалось наблюдать такое энергичное движение сперматозоидов, как в секретах придаточных половых желез. Исследованиями Иванова, Андреева и других авторов было установлено, что способность активизировать движение сперматозоидов присуща секрету предстательной железы. После кипячения этого секрета активизирующая способность неизменно исчезала, и он оказывал на сперматозоиды такое же действие, как искусственная физиологическая среда (солевой раствор). Секрет предстательной железы, не подвергавшийся кипячению, вызывая энергичное движение сперматозоидов, приводил их к быстрой гибели; особенно быстро жизнеспособность сперматозоидов в этих секретах утрачивалась при температуре тела. При той же температуре в секрете семенных канальцев сперматозоиды сохраняли жизнеспособность значительно дольше, чем в секрете предстательной железы.

Как показали многочисленные исследования Иванова, проведенные в Особой зоологической лаборатории и в Институте экспериментальной медицины, сперматозоиды, оставаясь в придатке семенника или набранные асептически и запаянные в стеклянные пипетки, жили до 10—12 дней, а жизнеспособность сперматозоидов большинства животных в секретах придаточных желез измерялась, как правило, часами. Сперматозоиды, быстро отцентрифугированные из спермы жеребца, сохраняли подвижность около суток, а в сперме — не более семи часов. Сопоставление

sécrétion spermatique.— «C. R. Soc. biolog.», Paris, 1917, t. 80, p. 514—516.

¹⁷ E. I w a n o w. Le sperme de quelques mammifères.— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1917, t. 80, p. 233—235.

этих фактов привело Иванова к мысли, что секреты придаточных половых желез оказывают на сперматозоиды действие ферментативного характера. Чтобы проверить правильность своего предположения, Иванов совместно с Н. Н. Андреевым провел многочисленные анализы ферментов¹⁸. В результате было установлено, что сперма собаки содержит окислительные ферменты — фенолазу, пероксидазу, каталазу и протеолитические ферменты — антитрипсин, трипсин, амилазу и липазу. Ферменты пепсин, трипсин и нуклеаза в сперме собаки отсутствовали.

По мнению Иванова, высокую активность сперматозоидов в половых органах самки, необходимую для продвижения и встречи с яйцом, обеспечивают ферменты, которые оказывают очень сильное воздействие при температуре тела. Он полагал, что при хранении спермы вне организма высокая активность сперматозоидов вызывает интенсивный расход энергетических ресурсов, приводящий их к быстрой гибели. Для проверки этого предположения в конце 20-х годов в Отделе биологии размножения Государственного института экспериментальной ветеринарии (ГИЭВ) сын Иванова Илья Ильич провел исследования обмена веществ у сперматозоидов млекопитающих. Опыты показали, что секрет предстательной железы обладает способностью повышать окислительные процессы (дыхание) и энергию движения сперматозоидов. При хранении спермы интенсивность окислительных процессов падала, одновременно снижалась и активность сперматозоидов, а затем они погибали.

Дальнейшие исследования Илья Ильича показали, что сперматозоиды млекопитающих способны к освобождению энергии путем гликолиза (расщепления углеводов в отсутствие кислорода). Итоги его исследований освещены в работах, опубликованных в 1929—1931 гг.¹⁹ Столь раз-

¹⁸ И. И. Иванов и Н. Н. Андреев. Исследования на ферменты семенной жидкости собаки.— «Архив ветеринарных наук», Пг., 1916, кн. 4, стр. 473—483. E. I w a n o w et N. A n d r e e w. Recherches sur les ferments du liquide spermatique du chien.— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1915, t. 79, p. 85—87.

¹⁹ E. E. I w a n o w. Influence du liquide prostatique sur la respiration des spermatozoides.— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1929, t. 102, p. 363; он же. Action de la sécrétion prostatique sur la respiration spermatozoides.— Там же, 1930, t. 103, p. 57; он же. Zur Frage der Energetik der Spermatozoenbewegung. «Z. Zücht.», 1931, Bd. 20, H. 3, S. 404—418.

нообразные функции секретов объясняют наличие у многих млекопитающих различных придаточных половых желез и секретирующих органов.

В физиологическом отделении Ветеринарной лаборатории И. И. Иванов совместно с Э. Я. Поярковым, К. Н. Кржышковским и приглашенным биохимиком проф. Б. И. Словоцовым осуществили широкие исследования химического состава и физико-химических свойств спермы сельскохозяйственных животных. Они показали, что сперма богата белками альбумозного типа, а также липоидами²⁰.

Исследование электропроводности спермы методом Кольрауша показало, что у лошадей она равна в среднем $1161 \cdot 10^{-5}$, у собаки $1415 \cdot 10^{-5}$ обратных омов и превышает электропроводность сыворотки крови этих животных (у лошади $1019 \cdot 10^{-5}$ и у собаки $1102 \cdot 10^{-5}$). Измерение осмотического давления спермы показало, что среднее понижение точки замерзания спермы лошади составляет $0,56^\circ \text{C}$, собаки — $0,597^\circ$. Следовательно, сперма собаки и лошади содержит большое количество солей. Результаты этих исследований опубликованы в работах Э. Ф. Пояркова²¹ и в статье И. И. Иванова²².

Иванов учитывал, что при искусственном осеменении сперма подвергается воздействию различных необычных внешних факторов, действия которых она не испытывает при естественном размножении (влияние света, воздуха, изменяющейся температуры, состава и физико-химических свойств среды, соприкосновение с губкой, посудой

²⁰ Б. И. Словоцов. К вопросу о химическом составе семенной жидкости.— «Изв. Пг. биологической лаборатории», Пг., 1916, т. XV, вып. 3 и 4, стр. 15—22; он же. Учебник физиологической химии. Пг., 1922, стр. 194—197; B. J. Slowtzoff. Zur Chemie des menschlichen Sperma.— «Zeitschr. Physiol. Chem.», 1902, N 35, S. 358—363.

²¹ Э. Ф. Поярков. Электропроводность спермы лошади и собаки.— «Изв. Пг. биологической лаборатории», Пг., 1915, т. XV, вып. 1—2, стр. 40—42; он же. Le rôle de la pression osmotique et les phénomènes d'adaptation élémentaire dans la biologie des spermatozoïdes.— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1917, t. 80, p. 767—769.

²² E. I w a n o w. Le sperme, de quelques mammifères.— Там же, р. 233—235; Неопубликованная статья И. И. Иванова. О составе спермы и механизме выделения семенной жидкости у млекопитающих.— Личный архив Иванова, п. 1В, док. II, лл. 29—58. (Обобщающая сводка работ по изучению спермы, проведенных в 1909—1917 гг.)

и инструментами, с остатками дезинфицирующих веществ и растворов, которыми они обрабатываются).

Поэтому он считал достойным серьезного внимания и тщательного исследования «вопрос, не могут ли семенные клетки, проходящие при искусственном осеменении через ряд необычных для них условий, претерпеть те или иные глубокие изменения, способные вызвать в приплоде ослабление конституции и [какие-либо] расстройства»²³. Иванов был убежден, что от решения этого вопроса зависела судьба метода искусственного осеменения. Такое исследование было особенно необходимо в связи с разработкой методов хранения и разбавления спермы, при которых сперматозоиды подвергаются более сильному и длительному воздействию необычных условий внешней среды.

Прежде всего было изучено влияние на жизнеспособность сперматозоидов различных химических веществ. Оказалось, что в изотонических растворах хлористого натрия, калия, бария и магния, бромистого натрия и калия, иодистого калия, а также в растворах хлористого аммония, азотнокислого, углекислого и двууглекислого калия, карбоната и бикарбоната натрия сперматозоиды жеребца и быка, извлеченные из придатка семенника, сохраняли подвижность длительное время: в некоторых опытах сперматозоиды жеребца жили до двух суток, чего никогда не наблюдалось при хранении спермы. «Приспособленность сперматозоидов к окружающей среде удивительна, — писал Иванов. — Они живут и могут одинаково успешно исполнять свои функции как в нейтральной среде... так и в щелочной»²⁴. Он отмечал, что эти его данные согласуются с результатами изучения физиологии сперматозоидов низших позвоночных и беспозвоночных животных, проведенного О. Гертвигом, О. Варбургом и другими учеными.

В многочисленных опытах было установлено, что осеменение сперматозоидной массой, разведенной растворами различных солей, давало нормальное оплодотворение самок лабораторных и сельскохозяйственных животных, при этом получался нормальный приплод. Тогда Иванов решил проверить влияние на сперматозоиды сильнодействующих веществ и специальных сред. Для этой цели были

²³ И. И. Иванов. Рукопись главы 1-й незавершенной книги. — Личный архив И. И. Иванова, п. 3, л. 36.

²⁴ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих. Экспериментальные исследования. СПб., 1907, стр. 120.



Лаборатория И. И. Иванова в Институте экспериментальной ветеринарии

использованы ядовитые вещества, выделяемые микроорганизмами (токсины), а также вещества, вырабатываемые организмами под влиянием токсинов (антитоксины). Для своих исследований Иванов выбрал наиболее изученные дифтерийные токсины, антитоксины и антидифтерийную сыворотку. Широкие исследования со сперматозоидами белых мышей, крыс, морских свинок и кроликов, проведенные в начале 1904 г. в Отделе общей микробиологии Института экспериментальной медицины²⁵, показали, что в чистом дифтерийном токсине (без добавления секретов придаточных половых желез или какого-либо физиологического раствора) при минимальной смертельной дозе токсина выживали только сперматозоиды крыс. Они сохраняли подвижность в этой среде около получаса. При более слабой концентрации токсина наблюдалось движение сперматозоидов кролика. В антидифтерийной сыворотке лошади сперматозоиды мыши, крысы, морской свинки

²⁵ Там же, стр. 104—113.

и кролика сохраняли жизнеспособность довольно долго (18 часов), причем двигались поступательно и весьма энергично. Получить потомство от кроликов и морских свинок при искусственном осеменении их сперматозоидами, находящимися в искусственной среде с добавлением антидифтерийной сыворотки лошади или дифтерийного токсина, не удалось. В последующих исследованиях, проведенных на опытном пункте в селе Долгом, при добавлении в физиологический раствор антидифтерийной сыворотки сперматозоиды лошади сохраняли поступательное движение до двух суток. Прибавление к сперме дифтерийного токсина и антитоксической сыворотки лошади не нарушало функции сперматозоидов, они сохраняли нормальную оплодотворяющую способность. Так из 20 кобыл, искусственно осемененных спермой, разбавленной антидифтерийной сывороткой и дифтерийным токсином и выдержанной при комнатной температуре 1—3 часа, ожеребилась семь кобыл. Жеребята родились нормальными и никаких отклонений в их развитии не наблюдалось.

В следующей серии опытов, проведенных в 1910—1912 гг., для действия на сперматозоиды морских свинок, кроликов, собак и баранов был использован винный (этиловый) спирт. «В своих опытах,— писал Иванов,— я остановился на алкоголе как на общеизвестном специфическом яде для клеток и для потомства, зачатого от половых клеток, отравленных алкоголем»²⁶. В медицине хорошо известно, что алкоголь, введенный в организм животных, проникает в кровь и, даже если его содержание в крови не превышает десятых долей процента, вызывает серьезные расстройства созревания половых элементов и развития плода. В таких случаях наблюдается увеличение числа абортос и мертворожденных, отставание потомства в развитии и ослабление сопротивляемости его к различным заболеваниям. В то же время предварительные опыты Иванова, проведенные со сперматозоидами крыс, показали, что семенные клетки далеко не так чувствительны к алкоголю при непосредственном воздействии на них, как это можно было бы предполагать. Поэтому, писал Иванов, он надеялся встретить в алкоголе весьма ценный реагент.

²⁶ И. И. Иванов. Влияние алкоголя на сперматозоиды млекопитающих.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», 1913, т. XIII, вып. 1, стр. 70.

В первой серии опытов было проверено влияние различной концентрации винного спирта на подвижность и жизнеспособность сперматозоидов. Опыты показали, что при добавлении к сперме собаки и барана 15—20% спирта (объем чистого спирта в процентах к общему объему спермы) сперматозоиды в течение пяти минут еще сохраняли поступательное движение. Сперматозоиды, прекратившие свое движение при такой концентрации спирта, быстро восстанавливали его, когда в сперму добавлялся физиологический раствор и концентрация спирта резко снижалась. Если к сперме добавляли спирт в объеме 2—3%, поступательное движение сперматозоидов собак сохранялось в течение 8 часов, а баранов — 19 часов. Даже при добавлении 7—8% спирта поступательное движение сперматозоидов этих животных сохранялось в течение часа. Более чувствительными к спирту оказались сперматозоиды кролика и морской свинки, но и они при 5%-ной концентрации спирта сохраняли поступательное движение.

Выявив значительную устойчивость сперматозоидов млекопитающих к алкоголю, Иванов провел искусственное осеменение пяти собак, двух овец, двух крольчих и одной морской свинки спермой, к которой было добавлено от 0,5 до 10% спирта. Спирт вносили в сперму за 30 минут до осеменения, и лишь при 8—10%-ной концентрации спирта осеменение проводилось сейчас же после его добавления. В результате было получено 16 щенят, 14 крольчат, 2 ягненка и 2 морских свинки. Ягнята родились от осеменения овец спермой, смешанной с 5 и 7% спирта, а щенята — с 5,8 и 10% спирта. При проведении этих опытов велись тщательные наблюдения за эффективностью оплодотворения, продолжительностью и характером течения беременности у самок, жизнеспособностью, развитием и ростом полученного приплода (на протяжении 100 дней приплод взвешивали сначала через каждые 5—10 дней, а затем через 20 дней). Эти наблюдения показали, что прибавление к сперме алкоголя (до 10%) не помешало зачатию, нормальному течению беременности и рождению здорового приплода. Полученный приплод нормально развивался, некоторые животные переросли своих родителей; большинство из них, достигнув зрелого возраста, дало нормальное потомство. Три собаки, овца, пять кроликов и две морские свинки, полученные в результате искусственного осеменения спермой, смешанной со спиртом, экспонирова-

лись в 1911 г. на Царскосельской выставке. Результаты этих опытов Иванов подробно осветил в ряде своих работ²⁷. Отрицательное влияние алкоголя на половые клетки при введении его в организм Иванов объяснял возможным действием спирта на половые железы через нервную систему и непосредственно на сперматозоиды в процессе их образования, развития и созревания, когда они более чувствительны к воздействию среды.

Продолжая эти исследования в физиологическом отделении, Пастеровском институте и на Центральной опытной станции, Иванов изучал влияние на сперматозоиды кроликов препаратов, оказывающих специфическое действие на трипаномы: атоксила и сальварсана (арсол, арсоминал). Оказалось, что в сальварсане сперматозоиды сохраняли жизнеспособность, причем был даже получен приплод от четырех крольчих, осемененных спермой с добавлением этого препарата. Атоксил снижал жизнеспособность сперматозоидов, хотя в одном случае удалось получить приплод при добавлении его к сперме²⁸. Исследования К. Н. Кржышковского²⁹ показали, что сперматозоиды млекопитающих при добавлении в физиологический раствор 0,02% стрихнина жили так же, как в чистом растворе. Даже в 0,5%-ном растворе стрихнина сперматозоиды собаки сохраняли подвижность в пределах часа.

На протяжении своей научной деятельности Иванов неоднократно исследовал влияние на сперматозоиды млекопитающих различных излучений. Еще в физиологическом отделении Ветеринарной лаборатории, а затем на Центральной опытной станции он изучал действие излучений радия на сперматозоиды мыши, морской свинки, кро-

²⁷ И. И. Иванов. Влияние алкоголя на сперматозоиды млекопитающих и опыты оплодотворения спермой с примесью алкоголя (Предварительное сообщение).— «Русский врач», СПб., 1911, т. X, № 41, стр. 1583—1584; он же. Влияние алкоголя на сперматозоиды млекопитающих.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», 1913, т. XIII, вып. 1, стр. 70—74. E. I v a n o w. Action de l'alcool sur les spermatozoides des mammifères. Première communication.— «C. r. Soc. biol.», Paris, 1913, t. 74, p. 480—482; E. I v a n o w. Expérience sur la fécondation des mammifères avec le sperme, mélange d'alcool.— Там же, стр. 482—484.

²⁸ E. I. I w a n o w. Moyen de rendre le sperme infecté des mammifères incapable de transmettre l'infection.— «C. r. Soc. biol.», Paris, 1917, t. 80, p. 765—767.

²⁹ К. Н. Кржышковский. Наблюдения над жизнеспособностью сперматозоидов высших животных. СПб., 1910, 13 стр.

лика и собаки. Оказалось, что сперматозоиды сохраняли свою подвижность, но неизменно утрачивали способность к оплодотворению³⁰.

На опытной станции Иванов изучал действие на сперматозоиды млекопитающих ультрафиолетовых лучей ртутной лампы. Позднее эти исследования продолжил в Отделе биологии размножения Института экспериментальной ветеринарии В. К. Милованов. При сильном воздействии ультрафиолетовых лучей сперматозоиды сохраняли подвижность и оплодотворяющую способность. Кролики, родившиеся в результате осеменения самок облученной спермой, были здоровыми и нормально развивались. Под руководством Иванова ветеринарный врач С. Н. Ковалевский изучал действие солнечного света и различных частей спектра на сперматозоиды млекопитающих³¹. Многочисленные опыты показали, что прямые солнечные лучи быстро убивают сперматозоиды; рассеянный свет для них неопасен: сперматозоиды собаки значительно дольше жили в красных и желтых лучах спектра и быстрее погибали в синих и особенно в фиолетовых лучах.

Подводя итоги этих многолетних исследований, Иванов сделал очень важное биологическое обобщение: «Сперматозоиды,— писал он,— суть клетки *suī generis*»; т. е. клетки особого рода, резко отличающиеся от клеток породившего их организма. Они «способны выдерживать острое влияние вредных агентов в сравнительно высокой концентрации, не теряя способности вызывать зачатие и рождение нормального и жизнеспособного потомства»³².

Когда воздействие испытываемого фактора нарушало функцию сперматозоидов, оплодотворение или вовсе не наступало, или зародыш погибал на ранних стадиях развития. «Таким образом, в своей функциональной деятельности семенная клетка следует правилу, не раз уже отмеченному, давать все или ничего»³³.

³⁰ И. И. Иванов. Опыт обеззараживания спермы млекопитающих.— Личный архив Иванова, п. 1Б, д. 1, лл. 1—11.

³¹ С. Н. Ковалевский. Лучистая энергия и сперматозоиды.— «Архив ветеринарных наук», 1911, кн. 4, стр. 437—461.

³² И. И. Иванов. Рукопись незавершенной книги..., л. 37.

³³ Там же. Из этого правила Иванов делает исключение лишь в отношении сильного воздействия на сперматозоиды излучения радия. При этом он ссылается на опыты О. Гертвига, который облучал яйца амфибий и получал уродливое потомство.

Факты, полученные Ивановым относительно воздействия на сперматозоиды различных веществ, привели его к идее, очень важной для практики искусственного осеменения.

Иванов хотел вводить в сперму некоторое количество специфического препарата, достаточного, чтобы лишать известные заразные начала способности развиваться и заражать и не мешающие сперматозоидам нормально функционировать и давать начало здоровому и нормальному потомству. Ему удалось разработать метод обеззараживания спермы, что позволило рекомендовать проведение искусственного осеменения в качестве профилактического мероприятия в хозяйствах, неблагополучных в отношении инфекционных заболеваний.

Одной из основных проблем, разрабатывавшихся Ивановым на протяжении всей его научной деятельности, была проблема сохранения спермы. Для ее решения важно было изучить влияние на сперматозоиды млекопитающих температуры окружающей среды. Еще в начале своей деятельности, наблюдая движение сперматозоидов жеребца при комнатной температуре, Иванов установил, что очень быстро масса сперматозоидов перестает двигаться, а через 7 часов они все оказываются неподвижными. Лишь в отдельных случаях некоторые сперматозоиды сохраняли слабую подвижность в течение суток. Первый опыт хранения спермы жеребца при различных температурах (+36 — +38, +16, +1° С) показал, что высокая температура активизирует сперматозоиды и вызывает быструю их гибель. При этом в сперме быстро развивается микрофлора. Иванов считал это одной из причин быстрой гибели сперматозоидов. Дольше сохраняется жизнеспособность сперматозоидов при комнатной температуре и особенно при температуре, близкой к 0° С. В этих условиях удавалось сохранять подвижность некоторой части сперматозоидов в пределах суток. Еще дольше жизнеспособность сперматозоидов сохранялась в отделенных от организма и охлажденных семенниках.

При нагревании семенной жидкости, извлеченной из семенников, сохранившихся при температуре, близкой к 0° С, Иванов наблюдал поступательное движение сперматозоидов жеребца через 7, собаки через 7,5 и быка через 8 суток после кастрации. К. Н. Кржышковский продолжил изучение влияния различных температур на сперматозои-

ды млекопитающих. Результаты его работы³⁴ подтвердили, что наиболее благоприятна для сохранения жизнеспособности сперматозоидов температура около 1 или 2° С. В живом организме изучить жизнеспособность сперматозоидов очень трудно, можно только с уверенностью сказать, что в организме сперматозоиды сохраняют жизнеспособность гораздо дольше, чем в отделенных от него семенниках. Еще в Биологической лаборатории Управления коннозаводства (1903—1905) Иванов начал проводить опыты хранения спермы при более низких температурах. Охлаждение до точки замерзания (−0,5, −0,6° С) и хранение в состоянии переохлаждения (до −0,5° С) не убивало сперматозоиды; при подогревании их поступательное движение восстанавливалось. Тогда Иванов попробовал замораживать сперму при различных температурах ниже 0° С. После замораживания спермы жеребца при −15° С оттаявшие сперматозоиды совершали лишь слабое колебательное движение³⁵. Опыт с замораживанием спермы жеребца при температуре ниже −100° С не удался, но Иванов считал, что в этом направлении необходимо вести дальнейшие исследования. Вернувшись к проведению этих опытов в 1924—1926 гг. в Отделе биологии размножения Института экспериментальной ветеринарии, Иванов совместно с В. В. Половцовой замораживал сперму жеребца, быка и кролика. В сперме жеребца, замороженной при −6 и −8° С и хранившейся 2—4 часа, после оттаивания сперматозоиды сохраняли подвижность до 10—20 минут. В сперме быка, находившейся при этой температуре в течение 17 часов, сперматозоиды после оттаивания сохраняли подвижность до 7 часов. Близкие результаты были получены и со спермой кролика.

Исследователям удалось получить приплод от трех крольчих и одной морской свинки, которые были осеменены сперматозоидной массой, разбавленной искусственной солевой средой и хранившейся при температуре, близкой к 0° С, в течение 1, 3, 7 и 8 суток³⁶. Под влиянием холода

³⁴ К. Н. Кржышковский. Наблюдения над жизнеспособностью сперматозоидов высших животных.— «Архив ветеринарных наук», 1910, кн. 1, стр. 4—16.

³⁵ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих, 1907, стр. 118—119.

³⁶ E. I. Iwanow. Durée de conservation de la propriété fécondatrice des spermatozoïdes des mammifères dans l'épididyme sépa-

(0° С) сперматозоиды как бы замирают (переходят в состояние анабиоза), но, попадая затем даже в комнатную температуру, совершают сначала слабые, потом более энергичные колебательные движения, переходящие в поступательное. Выдерживание сперматозоидов при низкой температуре не нарушает их оплодотворяющей способности.

Таким образом, была доказана возможность продолжительного сохранения оплодотворяющей способности сперматозоидов млекопитающих. Это дало основание считать, что проблема пересылки на расстояние спермы домашних животных может быть разрешена. Для длительного сохранения нормальной функции сперматозоидов вне организма авторы рекомендовали создать условия анабиоза и, прекратив, таким образом, движение сперматозоидов, свести обмен веществ и газообмен к минимуму для того, чтобы имеющийся у сперматозоидов запас энергии мог быть израсходован по возвращении к нормальным условиям. Так, к середине 20-х годов были созданы теоретические предпосылки для разработки метода длительного хранения спермы домашних животных при низких температурах (близких к 0° С) и благоприятной среде, окружающей сперматозоиды.

Необходимость изменения состава естественной среды для сохранения спермы вне организма Иванов объяснял тем, что секреты придаточных половых желез активируют сперматозоиды. Еще в 1910 г. он сделал вывод, что для длительного сохранения их жизнеспособности вне организма необходимо «как можно скорее освобождать сперматозоиды от секрета придаточных половых желез»³⁷. Для этого он использовал центрифугирование спермы.

Хранение сперматозоидов, отделенных от секретов, значительно удлиняло продолжительность их жизни. Однако этот метод был слишком сложен и применять его для работы пунктов искусственного осеменения не представля-

ré de l'organisme.—С. г. Acad sciен», Paris, 1926, t. 183, N 8, p. 456—458; В. В. Половцова. Опыт искусственного осеменения сперматозоидами, сохранявшимися вне организма в течение нескольких дней.—«Тр. I Всерос. ветеринарного научно-организационного съезда в 1926 г.». М., 1927, т. 1, стр. 255—260.

³⁷ И. И. Иванов. Факторы из биологии семенных клеток, как данные для выяснения физиологического значения секрета придаточных половых желез.—«Архив ветеринарных наук», 1910, кн. 1, стр. 44.

лось возможным. К тому же, как показали последующие исследования, он оказался далеко не совершенным. Поэтому Иванов пошел иным путем: он не отделял секреты придаточных половых желез, а добавлял к ним растворы тех или иных веществ. Это позволяло создать среду, благоприятную для существования сперматозоидов вне организма. Такой путь Иванов считал наиболее эффективным тем более, что он позволял увеличить объем спермы. А это очень важно для осеменения большего числа самок одним эякулятом.

Первоначально в качестве разбавителей были использованы растворы углекислой соды и хлористого натрия.

Исследования Иванова и Пояркова показали, что большое влияние на сперматозоиды оказывают изменения осмотического давления среды. Поярков опубликовал работу «Роль осмотического давления и явлений элементарной адаптации в биологии сперматозоидов»³⁸, в которой показал, что сперматозоиды жеребца проявляют наибольшую активность при концентрации хлористого натрия от 0,8 до 1,1%. При понижении концентрации до 0,7—0,8% движение сперматозоидов замедляется, а в 0,6%-ном растворе хлористого натрия сперматозоиды через две минуты погибают. При повышении концентрации раствора выше 1% движение сперматозоидов замедлялось и постепенно прекращалось, но гибель их в растворах с повышенной концентрацией наступала значительно медленнее, чем в гипотонических. Так, при концентрации хлористого натрия от 1,2 до 1,8% сперматозоиды погибали лишь через 6—16 минут. Таким путем было установлено, что для сперматозоидов домашних животных 1%-ная концентрация хлористого натрия является оптимальной. Поэтому 1%-ный раствор хлористого натрия был принят в качестве разбавителя спермы и применялся в практике искусственного осеменения для промывания губок и инструментов, соприкасающихся со спермой. Иванов обнаружил, что лучшее действие на сперматозоиды оказывают не чистые солевые растворы, а растворы, включающие несколько компонентов, в частности жидкость Локка, содержащая глюкозу, хлористый натрий, кальций, калий и двууглекислую соду. Было установлено, что сперматозоиды жеребца, быка и других

³⁸ E. F. Poyarkoff. Le rôle de la pression osmotique et les phénomènes d'adaptation élémentaire dans la biologie des spermatozoïdes.—С. г. Soc. biol., Paris, 1917, t. 80, N 14, p. 767—769.

домашних животных долго сохраняют жизнеспособность в сыворотке крови и фолликулярной жидкости.

В Ветеринарной лаборатории сотрудник Иванова Поярков стремился найти минимальную концентрацию соли, которая необходима для поддержания жизни сперматозоидов млекопитающих. Для этого он уменьшал концентрацию хлористого натрия в изотоническом растворе, а для поддержания оптимального для сперматозоидов жеребца осмотического давления вводил соответствующее количество глюкозы. В результате продолжительность жизни сперматозоидов увеличивалась по мере уменьшения концентрации хлористого натрия и увеличения концентрации глюкозы. Даже в чистом сахарном растворе подвижность сперматозоидов сохранялась значительно дольше, чем в солевом. «Факт изумительный, шедший вразрез со всеми теоретическими представлениями», — писал Поярков, поскольку «сперматозоиды лошади испокон веков живут и развиваются в среде солевой, и тем не менее эта среда для них менее благоприятна, чем среда неэлектролитная»³⁹.

Столь неожиданные результаты были проверены в опытах со спермой лошади, осла и собаки. Сперматозоиды этих животных отмывали от секретов придаточных половых желез и разбавляли чистым раствором глюкозы. Для контроля сперму и отмывую массу сперматозоидов разбавляли раствором хлористого натрия или сохраняли в естественном состоянии. Во всех многочисленных опытах неизменно получались одинаковые результаты — в растворе глюкозы сперматозоиды жили дольше, чем в солевой среде и в неразбавленной сперме. При разбавлении спермы смесью растворов глюкозы и хлористого натрия, взятых в различных соотношениях, лучшей средой для сперматозоидов лошади оказалась смесь девяти частей изотонического раствора сахара с частью изотонического солевого раствора. В такой среде сперматозоиды жили в два-три раза дольше, чем в неразбавленной сперме, и значительно дольше, чем в солевых средах. После этих исследований сахар стали применять в качестве основного компонента разбавителей для спермы сельскохозяйственных животных и для обработки инструментов.

Иванов считал необходимым проверить возможность введения в среду для разбавления спермы, помимо соли и

³⁹ Э. Ф. Поярков. Растворы сахаров, как физиологическая среда. — «Изв. СПб. биологической лаборатории», 1914, т. XIV, вып. 1, стр. 32—35; 1915, т. XV, вып. 1—2, стр. 34, 89—90.

сахара, еще лецитина (липоид, содержащий фосфор), которым богат желток куриного яйца. Исследования в этом направлении провел под руководством Иванова стажировавшийся в лаборатории ветеринарный врач М. Я. Ильинский. Он изучал влияние лецитина на жизнеспособность сперматозоидов. К сожалению, его работу не удалось обнаружить. Иванов лишь упоминает о ней в отчете о деятельности физиологического отделения лаборатории⁴⁰. Однако сам факт изучения действия лецитина на сперматозоиды уже в то время представлял большой интерес. Позднее благоприятное действие лецитина было подтверждено, поэтому в наше время желток куриного яйца является одним из основных компонентов в разбавителе спермы сельскохозяйственных животных.

Исследования, проведенные К. Д. Михайловым⁴¹ в Отделе биологии размножения ГИЭВ в 1926 г., показали, что по мере увеличения степени разбавления спермы жеребца сахарно-солевым раствором до 5 раз продолжительность жизни сперматозоидов снижалась. Между тем проведение искусственного осеменения в широких масштабах требовало разбавления спермы хотя бы в 3—4 раза, поскольку именно в этом одно из преимуществ метода искусственного осеменения перед случкой. Возникла необходимость дальнейшего усовершенствования разбавителей. В результате исследований японских физиологов Д. Ямане и Като стало ясно, что введение в глюкозный раствор буферной фосфатной смеси, устанавливающей и поддерживающей определенную концентрацию водородных ионов, увеличивало продолжительность жизни сперматозоидов вне организма. Используя эту буферную смесь, В. К. Милованов в Отделе биологии размножения ГИЭВ разработал рецептуру глюкозо-фосфатных разбавителей для спермы различных видов сельскохозяйственных животных⁴². В состав этих раз-

⁴⁰ И. И. Иванов. Краткий отчет о деятельности Физиологического отделения Ветеринарной лаборатории МВД, 1909—1913. СПб., 1913, стр. 7.

⁴¹ К. Д. Михайлов. К биологии сперматозоидов: влияние разведения на жизнеспособность сперматозоидов.— «Тр. Гос. ин-та эксперим. ветеринарии», 1926, т. 3, вып. 2, стр. 132—134.

⁴² В. К. Милованов. Новые среды для разбавления спермы при искусственном осеменении сельскохозяйственных животных.— «Вестник ветеринарии», М., 1930, № 21, стр. 496—498; В. К. Милованов и О. А. Селиванова. Разбавители для спермы сельскохозяйственных животных.— «Проблемы животноводства», М., 1931, № 2, стр. 75—85.

бавителей входила смесь изотонических (для сперматозоидов того или иного вида животных) растворов глюкозы и фосфатного буфера (фосфорнокислые калий и натрий). Такие среды давали возможность с успехом разбавлять сперму сельскохозяйственных животных в 3—4 раза и более, при этом сперматозоиды сохраняли жизнеспособность в течение нескольких суток (у баранов — до 15 суток).

Таким образом, к началу 30-х годов были разработаны теоретические основы не только разбавления, но и хранения спермы сельскохозяйственных животных, что позволило с успехом применить их в практике искусственного осеменения.

На основе учения И. П. Павлова Иванов разработал методику изучения условных половых рефлексов у самцов домашних животных. При этом он удачно использовал преимущества секреторного компонента полового рефлекса в качестве мерил интенсивности его проявления в ответ на действие возбудителя. Методика позволяла учитывать скорость наступления эякуляции после начала действия возбудителя, ее продолжительность, а также количество выделяемой спермы и сперматозоидов. Иванов стремился выработать практические приемы рационального использования племенных производителей и повышения продукции спермы. Исследования показали, что присутствие самки при получении спермы у самца ускоряло наступление эякуляции почти в 4 раза, увеличивало продолжительность эякуляции в 1,8 раза, объем спермы более чем в 2 раза и количество выделенных сперматозоидов более чем в 1,5 раза по сравнению с получением спермы в отсутствие самки. Иванов справедливо подчеркивал, что увеличение количества выделяемых сперматозоидов в этом случае происходит за счет более интенсивной функции нервно-мышечного выводящего аппарата, а не за счет усиления функции семенников, так как во время эякуляции выводятся сперматозоиды, накопившиеся в придатке семенника и его протоке, а не в самом семеннике. Результаты этих исследований Иванов описал в статье «Факторы, влияющие на работу желез полового аппарата у самца собаки»⁴³. Продолжая исследования Иванова в этом направлении в Лаборатории искусственного осеменения Института живот-

⁴³ E. I v a n o v. Facteurs qui agissent sur le travail des glandes de l'appareil génital male du chien.— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1917, t. 80, p. 517—520.

новодства, В. Д. Нагаев сконструировал специальную камеру для изучения условных половых рефлексов. В этой камере он изучал условно-рефлекторное торможение полового рефлекса у барана, перед которым опускали решетку, препятствовавшую спариванию с овцой⁴⁴. Работая с этой же камерой, Л. М. Соколова добилась дифференцировки полового рефлекса на различные возбудители. Так было положено начало изучению половых рефлексов у домашних животных.

Еще в первые годы своей деятельности Иванов обратил внимание на изменение количественных и качественных показателей спермы у домашних животных под влиянием различных факторов внешней среды, воздействующих на производителей. На пункте искусственного осеменения в селе Долгом и на зоотехнической станции в Аскании-Нова он провел серию опытов, которые показали, что количество и качество спермы у жеребцов и баранов зависят от интенсивности их использования. Во время экспедиции Иванова на Северный Кавказ было установлено, что при усиленном использовании истощение запасов сперматозоидов у баранов наступает медленнее, чем у жеребцов.

Опыты, проведенные ранее в физиологическом отделении Ветеринарной лаборатории, показали, что длительное (около трех месяцев) частичное голодание (уменьшение кормового рациона) вызывало резкое нарушение половой функции у собак: сильно уменьшался объем эякулята, снижалось количество сперматозоидов. У одной собаки даже полностью прекратилось выделение сперматозоидов; при гистологическом исследовании было установлено, что в семенных канальцах прекратился сперматогенез и канальцы запустили, в них сохранились лишь сертолиевы клетки и кое-где сперматоциты. Восстановить нормальную половую функцию у подопытных собак удалось путем усиленного питания только через 2,5 месяца⁴⁵. Широкие исследования в этом направлении, проведенные в Отделе биологии размножения ГИЭВ В. В. Половцовой, В. Д. Нагаевым и

⁴⁴ После смерти В. Д. Нагаева результаты его исследований были частично освещены В. К. Миловановым в книге «Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных» (Сельхозгиз, 1940, стр. 118—120).

⁴⁵ Э. Ф. Поярков. Влияние голодания на работу мужских половых желез.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», 1912, т. XII, вып. 2 и 3, стр. 108—110.

Г. В. Паршутиным⁴⁶, показали, что количество сперматозоидов в эякуляте жеребца и их жизнеспособность находятся в прямой зависимости от качества вводимых с кормом питательных веществ: стимулирующее действие на продукцию сперматозоидов оказывали белки и липоиды. При кормлении жеребца только сеном и овсом (основной рацион) и при ежедневных садках количество сперматозоидов и их жизнеспособность снижались. Добавление к основному рациону льняного жмыха и гороха, хотя и улучшало показатели спермы, но не предупреждало истощения запасов сперматозоидов. Добавление к основному рациону отрубей и яиц при том же использовании жеребцов предупреждало снижение количества и жизнеспособности их сперматозоидов. На основании данных этих опытов авторы пришли к выводу, что целесообразно составленные кормовые рационы могут регулировать продукцию сперматозоидов и предупреждать наступление истощения от усиленного полового использования. Они подчеркивали, что возможность влиять на процессы образования спермы у сельскохозяйственных животных имеет большое значение для рационального использования племенных производителей, особенно при искусственном осеменении, поскольку увеличение объема спермы и повышение жизнеспособности сперматозоидов обуславливает эффективность искусственного осеменения. Этими исследованиями было положено начало разработки научно обоснованных приемов кормления и рационального использования племенных производителей.

На протяжении всей своей научной деятельности Иванов уделял большое внимание изучению половой функ-

⁴⁶ В. В. Половцова. Некоторые данные о продукции сперматозоидов у лошадей.— «Тр. Гос. ин-та эксперим. ветеринарии», 1927, т. IV, вып. 2, стр. 1—16; она же. Влияние часто повторяющихся коитусов на продукцию сперматозоидов у лошадей.— «Вестник современной ветеринарии», М., 1927, № 14, стр. 412—423 и № 15, стр. 450—453; В. В. Половцова и В. Д. Нагаев. Влияние кормления на продукцию сперматозоидов у лошадей.— Там же, М., 1928, № 10, стр. 307—313 и № 11, стр. 332—336; Г. В. Паршутин. Влияние различных кормов на продукцию сперматозоидов у жеребцов-производителей.— «Практическая ветеринария», 1929, № 78, стр. 670—679; Wera Polowzowa. Die Spermatozoenproduktion beim Pferde. I Mitteilung.— «Pflügers Arch. ges. Physiol.», Berlin, 1927, Bd. 218, H. 3—4, S. 374—385; Wera Polowzowa und W. D. Nagajew.— То же. II Mitteilung.— «Zeitschr. Tierzücht. u. Züchtungsbiol.», Berlin, 1928, Bd. XIII, H. 3, S. 395—414.

ции самок домашних животных. При проведении опытов в производственных условиях он наблюдал за проявлением половой цикличности, а также проводил экспериментальные исследования для выявления связи овуляции с половой «охотой» и течкой. Иванов считал, что практически очень важно выяснить, в какое время надо производить впрыскивание спермы. От правильного решения этого вопроса во многом зависит успех оплодотворения.

В то время эти вопросы в отношении сельскохозяйственных животных были крайне слабо изучены, не было даже фактических данных, позволяющих судить о продолжительности и особенностях проявления отдельных периодов полового цикла у различных животных. По этому поводу существовали самые противоречивые представления. Все это создавало большие трудности при искусственном осеменении.

Уже первые наблюдения показали Иванову, что чаще всего оплодотворения самок удается достичь, если осеменение проводится в середине периода «охоты». В своей монографии⁴⁷ и практическом руководстве⁴⁸ Иванов подробно описал признаки охоты у сельскохозяйственных животных и методы ее выявления.

Наблюдения за проявлением половой цикличности у овец и коров Иванов организовал в период проведения массовых опытов искусственного осеменения в овцеводческих и мясных совхозах в 1928—1930 гг. Наблюдения над 5759 овцами показали, что у овец половой цикл (от начала одной до начала другой охоты) продолжается в среднем 16,3 дня; у отдельных овец продолжительность полового цикла варьировала в сравнительно узких пределах: у 90% овец она составляла 15—18 дней. Охота у 77% овец продолжалась одни сутки и у 22% — двое суток. Наблюдениями, проведенными на 522 коровах, было установлено, что продолжительность полового цикла в среднем составляет 22,4 дня; у 79% коров она колебалась в пределах от 15 до 24 дней. На продолжительность полового цикла и охоты у овец и коров оказывали влияние их возраст, порода, состояние упитанности и другие факторы⁴⁹.

⁴⁷ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих, 1907, стр. 121—125.

⁴⁸ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у домашних животных, стр. 68—72.

⁴⁹ Итоги этих наблюдений опубликованы сотрудниками Ива-

Для более глубокого изучения физиологии половой системы самок у домашних животных Иванов разработал фистульную методику. Он с успехом накладывал фистулы на рога матки и разработал различные варианты такой операции⁵⁰. Рога матки он выводил наружу и фиксировал на коже. Собаки легко переносили операции, фистульные трубки хорошо удерживались, и фистулы без трубки прекрасно сохранялись и не зарастали. «Когда главная техническая трудность — наложение вышеуказанных фистул, устранена,— писал Иванов,— есть много оснований ожидать, что оплодотворение яиц млекопитающих вне организма дело ближайшего времени»⁵¹. Он рекомендовал применять ее для изучения морфологии яйцеклеток, процессов оплодотворения и раннего их развития, а также для исследования секреторной функции половых органов у самок домашних животных. В последующих исследованиях Иванов с успехом применил разработанную фистульную методику для изучения слизистой оболочки матки в различные периоды полового цикла, а также ее изменений, вызванных воздействием различных препаратов, применявшихся в то время для искусственного вызывания половой охоты⁵².

На зоотехнической опытной станции в Аскании-Нова Иванов поставил серию опытов на большом числе овец (около 200 голов) по хорошо продуманной методике. Цель этих опытов заключалась в том, чтобы установить момент овуляции во время охоты и определить период, когда осеменение может быть наиболее эффективным⁵³. Для этого ежедневно утром и вечером в опытной отаре выбирали овец, приходящих в охоту. В различные сроки после начала охоты овец убивали и путем тщательного исследова-

нова в кн.: Н. Кузнецова, В. Милованов, О. Нейман, В. Нагаев и П. Скаткин. Искусственное осеменение рогатого скота. Сельхозгиз, 1932, стр. 86—104.

⁵⁰ И. И. Иванов. Наложение фистулы как метод изучения физиологии мужских и женских половых желез, стр. 232—233.

⁵¹ И. И. Иванов. Докладная записка Начальнику Ветеринарного Управления МВД, 24 апреля 1908 г.—ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 2, д. 536, лл. 13—17.

⁵² И. И. Иванов. К вопросу об искусственном вызывании охоты у самок млекопитающих.—«Архив ветеринарных наук», 1910, кн. 2, стр. 152—160.

⁵³ И. И. Иванов. Взаимоотношение между овуляцией и течкой у овец.—«Изв. СПб. биологической лаборатории», 1915, т. XV, вып. 1—2, стр. 28—30.

ния яичников устанавливали состояние фолликулов (форма, размеры и степень их набухания, разрыв фолликулов и формирование на их месте после овуляции желтого тела). В результате оказалось, что в первый день охоты у овец фолликулы вполне зрелые, но овуляции еще нет. На второй день охоты у подавляющего большинства овец овуляция уже произошла и лишь у некоторых были обнаружены зрелые фолликулы. Через один-два дня после окончания охоты в яичниках всех овец можно было видеть свежелопнувшие фолликулы, на месте которых начинали формироваться желтые тела. На третий и четвертый день после окончания охоты у всех овец видны были формирующиеся желтые тела.

Чтобы выяснить, как долго яйцеклетки сохраняют способность к оплодотворению после выделения из фолликула, был проведен опыт спаривания 180 овец в различные сроки после окончания охоты, когда, как правило, овуляция прошла. Опыт показал, что оплодотворение произошло у части овец, у тех, которые спаривались в первые четыре часа после окончания охоты. При спаривании в более поздние сроки (через 1—3 суток после окончания охоты) оплодотворение происходило у единичных овец. Проведенные опыты показали, что у овец яйцеклетки после овуляции быстро утрачивают способность к оплодотворению. Поэтому спаривание необходимо проводить в первый день охоты, т. е. до наступления овуляции.

В этой же работе Иванов описывает результаты небольшого, но весьма интересного опыта, который должен был выяснить, стимулирует ли половой акт процесс созревания фолликулов и ускоряет ли он наступление овуляции. Для этой цели овец спаривали в начале охоты и через 3—8 часов вскрывали. Ни у одной овцы не было установлено овуляции, фолликулы находились у них в таком же состоянии зрелости, как и у овец, не подвергавшихся спариванию.

На Центральной опытной станции Иванов провел «Экспериментальное исследование процесса оплодотворения у кур»⁵⁴. В опыте кур выдерживали отдельно от петухов три недели, затем их спаривали или искусственно осеменяли и через пять часов вскрывали. При этом по все-

⁵⁴ E. I. I w a n o w. Recherches expérimentales à propos du processus la fécondation chez les Poules.— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1924, t. XCI, p. 54—56.

му яйцеводу вплоть до его воронки были обнаружены активно двигавшиеся сперматозоиды. Наличие яиц в яйцеводе не препятствовало продвижению сперматозоидов. Инкубация показала, что в течение 19 дней после однократного спаривания или осеменения куры несли оплодотворенные яйца. Это дало Иванову основание предположить, что сперматозоиды способны столь длительный период жить в половых путях курицы и оплодотворять яйца по мере выхода их из фолликулов или же непосредственно в фолликулах вскоре после спаривания. Для проверки этого предположения Иванов провел следующий опыт. Сейчас же после спаривания яйцеводы и брюшная полость кур были тщательно промыты растворами, убивающими сперматозоиды, но куры продолжали нести оплодотворенные яйца. Это привело Иванова к ошибочному выводу. Он решил, что вскоре после спаривания сперматозоиды проникают через оболочки в яичник и оплодотворяют яйца непосредственно в фолликулах. На самом деле, как показали последующие исследования Х. Ф. Кушнера, И. Е. Новик⁵⁵ и других авторов, сперматозоиды петуха проникают в глубокие складки (крипты) слизистой яйцевода и сохраняются в них живыми в течение месяца, оплодотворяя яйца, выделяющиеся из фолликулов. Очевидно убивающий сперматозоиды раствор в опыте Иванова не проникал в крипты и не оказывал губительного действия.

В физиологическом отделении Ветеринарной лаборатории под руководством Иванова Поярков провел изучение спермолизинов и написал работу о филогенетической эволюции форм и характера движения сперматозоидов млекопитающих, представлявшую большой теоретический интерес. Позднее он опубликовал эти данные в отдельной книге и в статье⁵⁶.

В научных учреждениях, которыми руководил Иванов, постоянно проводились проверочные исследования различных методов стимулирования половой функции самцов и

⁵⁵ Х. Ф. Кушнер, И. Е. Новик. Экспериментальные данные о половом процессе у кур.— «Животноводство», 1958, № 8, стр. 55—61.

⁵⁶ Э. Ф. Поярков. Коллоидно-физиологическое исследование над спермолизинами и сперматозоидами млекопитающих, ч. 1. Исследования над спермолизинами. Пг., 1918, 86 стр.; он же. Движение сперматозоидов млекопитающих и филогенетическая эволюция их форм.— «Бюл. Средне-Азиатского гос. ун-та», Ташкент, 1927, вып. 15, стр. 293—306.

самок, регулирования пола, диагностики беременности и т. д. Так, Иванов в Аскании-Нова проверил метод регулирования пола потомства, предложенный известным немецким биологом Р. Гертвигом и русским зоологом И. Кушакевичем. Авторам удавалось получать преобладание того или иного пола в потомстве при осеменении яиц амфибий в различной стадии их зрелости. Однако опыты осеменения овец в различные периоды охоты, проведенные по плану, разработанному Ивановым совместно с Гертвигом, показали непригодность этого метода для регулирования пола у млекопитающих.

В Отделе биологии размножения ГИЭВ под руководством Иванова производилось омолаживание производителей для продления срока племенного использования и восстановления у них нормальной половой функции методом С. Воронова. Пересадка половой железы баранам, хрякам, козлам и собакам в опытах В. В. Половцовой дала положительные результаты: у них значительно улучшилось общее состояние, состав крови и восстановилась нормальная половая функция. Эти исследования затем были продолжены в Лаборатории Государственного объединения мясосовхозов «Скотовод» В. В. Половцовой и Г. В. Паршутиным. Применение метода Воронова и Стэнли (подкожное и внутримышечное введение измельченной половой железы) на пяти быках, негодных для племенного использования, дало положительные результаты: у быков восстановилась половая функция; спермой, полученной от омоложенных быков, было осеменено 149 коров, которые нормально оплодотворились⁵⁷. В Отделе биологии размножения ГИЭВ изучали влияние тестостероидов (по методу проф. М. П. Тушнова) на половую потенцию и продукцию спермы у баранов и овариолизата на яйценоскость кур, пытаясь искусственно вызывать охоту у самок домашних животных различными препаратами.

Как сообщал Иванов⁵⁸, часть работ, выполненных в

⁵⁷ В. В. Половцова. Проблема омоложения и ее значение в овцеводстве.— «Шерстное дело», 1928, кн. 1, стр. 118—125; В. В. Половцова и Г. В. Паршутин. Опыт применения методов Воронова и Стэнли для восстановления воспроизводительной способности быков.— «Скотоводство», 1931, № 1, стр. 39—43.

⁵⁸ И. И. Иванов. Некоторые данные по биологии трипаносом (рукопись статьи).— Личный архив Иванова, п. 1Б, док. IX, лл. 68—69; Краткий отчет о деятельности Физиологического отделения..., стр. 10—11.

физиологическом отделении Ветеринарной лаборатории и подготовленных к печати, погибла в Аскании-Нова в период гражданской войны. Некоторые работы, выполненные в Отделе биологии размножения (о них упоминает в своих отчетах Иванов), не удалось обнаружить ни в печати, ни в архивах. Чтобы дать более полное представление об исследованиях, проведенных в области биологии размножения домашних животных Ивановым и его сотрудниками, приведем следующий перечень работ, которых не удалось обнаружить: Изучение скорости продвижения сперматозоидов в половых органах самок и дальнейшей их судьбы (И. И. Иванов); Биологические свойства маточных секретов (Э. Ф. Поярков); Физиологическая роль граафовых пузырьков (И. И. Иванов и Э. Ф. Поярков); Сравнительное изучение жизнеспособности сперматозоидов жеребца, барана и козла (А. А. Атоманский); Отчет о применении принципа Р. Гертвига к вопросу определения пола будущего потомства у млекопитающих (И. И. Иванов); Опыт оплодотворения млекопитающих сперматозоидами, подвергавшимися воздействию ультрафиолетовых лучей (И. И. Иванов); Некоторые изменения в методике искусственного осеменения домашних животных и итоги практического применения метода (И. И. Иванов и Э. Ф. Поярков).

Таким образом, исследования по биологии размножения домашних животных, проводившиеся в научных учреждениях, созданных и руководимых Ивановым, охватывали широкий круг вопросов. В одной из последних своих работ Иванов с полным основанием писал, что «эти теоретические исследования не только объяснили нам многое неясное, но и приблизили к подчинению нашей воле процессы, протекавшие раньше вне нашего внимания и воздействия». При этом он имел в виду метод искусственного осеменения, «выросший и построенный прежде всего на данных исследований в области биологии и физиологии половой сферы млекопитающих»⁵⁹.

⁵⁹ И. И. Иванов. Рационализация техники размножения животных.— «С.-х. газета», 7 июня 1929 г.

СОЗДАНИЕ ЗООТЕХНИЧЕСКОГО МЕТОДА ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Разработка метода искусственного осеменения домашних животных требовала проведения специальных исследований, обосновывающих возможность применения этого метода к млекопитающим. Вмешательство в столь сложный процесс, каким является размножение животных, должно подкрепляться надежными теоретическими предпосылками и результатами проверки биологической полноценности метода, т. е. эффективностью оплодотворения самок, подвергнутых искусственному осеменению, нормальностью эмбрионального и постэмбрионального развития приплода, его жизнеспособностью и плодовитостью. Если бы искусственное осеменение снижало плодовитость самок и жизнеспособность потомства, писал И. И. Иванов, то этот метод навсегда был бы изгнан из области практического применения.

Поэтому из широкого круга вопросов, намеченных программой исследований, Иванов в качестве первоочередного выделил разработку теоретических основ метода и проверку его биологической полноценности. Сделать это было тем более необходимо, что уже первые попытки искусственного осеменения вызвали решительные возражения и даже сопротивление многочисленных противников. Изучая историю метода искусственного осеменения, Иванов видел, какую длительную и упорную борьбу за его признание вели прогрессивные ученые и практики-животноводы. Он писал, что еще Спалланцани предвидел возможность применения искусственного осеменения в практике животноводства. Однако «развить опыты в этом направлении для аббата XVIII столетия было безусловно немислимо», если вспомнить, что даже в конце XIX в. «с высоты престола

непогрешимого главы римско-католической церкви» раздался грозный голос, запрещавший «заниматься кому бы то ни было столь безнравственным вопросом»¹. Иванов ясно отдавал себе отчет в том, что искусственное осеменение потребует коренной ломки вековых традиций, установившихся в практике животноводства, и неизбежно встретит сопротивление. Попыткам Иванова применить этот метод в той или иной отрасли животноводства постоянно противодействовали чиновники правительственных учреждений и консервативная часть ученых. И. Попов, например, утверждал, что при искусственном осеменении «заводское искусство затормозится в своем прогрессивном движении», а использование «выписанной издалека спермы может привести не только к вырождению, но и вымиранию стада»². Эти мнения основывались на том, что, мол, при искусственном осеменении «женский индивид насильственно лишается той подготовки организма и родовых путей, которая предуказана ему природой» для нормального оплодотворения и развития плода, следовательно, «единственным верным условием процветания любой отрасли скотоводства может считаться только естественный путь размножения животных, predeterminedный природой со всеми ее строгими законами эволюции»³. Исходя из этих умозрительных предпосылок, другой противник Иванова, Е. П. Иваньшин, утверждал, что животновод, применивший искусственное осеменение, «всегда вправе опасаться последствий, имея в виду факты вырождения, получаемого в виде мести природы за нарушение естественных условий размножения»⁴. Даже специалисты, практиковавшие искусственное осеменение и признававшие большое его значение, сомневались, «оправдает ли оно возлагаемые на него надежды, как на могучий фактор в деле массового улучшения крестьянского животноводства». «Вопрос этот,— говорил на съезде ветеринарных врачей Р. Бла-

¹ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих.— «Архив биологических наук», 1906, стр. 411 (Л. Спалланцани был священнослужителем римской католической церкви).

² И. Попов. По поводу искусственного оплодотворения в скотоводстве.— «Нужды деревни», 1909, № 45, стр. 1416.

³ Там же, стр. 1418, 1419.

⁴ Е. П. Иваньшин. Выступления в прениях по докладу И. И. Иванова.— «Тр. II Всерос. съезда ветеринарных врачей в Москве в 1910 г.», М., 1911, вып. V, стр. 245.

гов,— остается открытым и среди многих вызывает к себе, быть может не без оснований, скептическое отношение»⁵.

Подобные выступления были далеко не единичными. Причем, противники метода искусственного осеменения подкрепляли свои положения не экспериментальными данными и не обобщениями практических результатов, а только априорными умозрительными предпосылками. Тем не менее такие выступления порождали сомнения в полноценности метода и с ними нельзя было не считаться.

Перед Ивановым, как и перед другими учеными того времени, прокладывавшими в науке, по словам К. А. Тимирязева, новые пути, стоял вопрос: «Идти ли... по указке практических житейских мудрецов и близоруких моралистов, или идти, не возмущаясь их указаниями и возгласами, по единственно возможному пути, определенному внутренней логикой фактов, управляющей развитием науки...»⁶ Иванов пошел по этому «единственно возможному пути», стремясь экспериментальными исследованиями и фактическими данными отвести возражения противников.

Результаты первых же опытов осеменения морских свинок, кроликов и собак сперматозоидами в искусственной среде показали, что для оплодотворения млекопитающих необходим лишь контакт сперматозоидов с яйцом, а половой акт со всеми сложными его проявлениями и естественная среда, окружающая сперматозоиды, являются приспособлениями, обеспечивающими необходимую для оплодотворения встречу гамет. Опыты Иванова опровергли обязательность этих приспособлений для оплодотворения — встреча гамет осуществляется и без них.

В этом отношении Иванов пошел дальше своих предшественников. Спалланцани, Пуше, Бишоф и Бэр говорили лишь о необязательности полового акта для процессов овуляции и оплодотворения, данные Иванова свидетельствовали о необязательности для оплодотворения также и естественной среды, окружающей сперматозоиды. Сотрудник И. И. Иванова Э. Ф. Поярков, объясняя суть процесса оплодотворения, писал, что у низших позвоночных животных, размножающихся в воде, совокупления нет, яйца и сперматозоиды у них выделяются непосредственно в воду, где происходит их встреча и оплодотворение. У высших

⁵ Р. Благоев, Опыты искусственного оплодотворения лошадей.— «Ветеринарное обозрение», 1912, № 19, стр. 787.

⁶ К. А. Тимирязев. Луи Пастер. М., 1896, стр. 58—59.

позвоночных, размножающихся на суше, оплодотворение вне организма, во внешней среде, невозможно. Поэтому в процессе эволюции у них развились специальные органы и инстинкты, обеспечивающие введение в половые органы самки сперматозоидов вместе с жидкостью, вырабатываемой в организме самца, минуя внешнюю среду. Сам же процесс оплодотворения у них ничем не отличается от оплодотворения у низших позвоночных и заключается, как у всех живых существ — растений и животных, в слиянии яйцеклетки со сперматозоидом. Следовательно, половой акт у высших позвоночных необходим только для введения мужских половых клеток в женские половые органы. «Если это так,— писал Поярков,— если действительно с точки зрения физиологии половых продуктов и с точки зрения эволюции совокупление есть акт, преследующий чисто механическую цель, то естественно возникает вопрос о возможности заменить естественный способ введения семенной жидкости искусственным впрыскиванием ее»⁷.

Отвечая противникам метода искусственного осеменения, которые считали, что сложные физиологические процессы, протекающие во время полового акта и сопровождающие его «психологические восприятия», необходимы для оплодотворения, Поярков утверждал: «Как сперматозоиды, так и яйцеклетки в момент оплодотворения суть совершенно самостоятельные клетки, не находящиеся в тесной связи с материнским или отцовским организмом; и поэтому весьма мало вероятно, чтобы психические восприятия, получаемые самкой и самцом во время совокупления, могли как-нибудь отразиться на них»⁸. Иванов считал, что «основным исходным пунктом искусственного осеменения млекопитающих и птиц... является способность семенных клеток в течение некоторого времени сохранять вне организма не только подвижность, но и способность вызывать зачатие, если условия, в которых они сохранялись, были благоприятными для них»⁹.

Иванов рассматривал искусственное осеменение не только как средство борьбы с бесплодием домашних живот-

⁷ Э. Ф. Поярков. Искусственное оплодотворение домашних животных.— «Техническая энциклопедия», т. 4, Изд-во «Просвещение», 1912, стр. 744.

⁸ Там же, стр. 743.

⁹ И. И. Иванов. Введение к неопубликованной книге.— Личный архив Иванова, п. 3, стр. 5.

ных. «Если бы искусственному оплодотворению суждено было ограничиться этой ролью,— писал Иванов,— то можно было бы смело утверждать, что этот метод не имеет будущего»¹⁰, так как масштабы применения его для этой цели ограничены. Главное практическое назначение этого метода — служить делу массового улучшения домашних животных, т. е. обеспечить наиболее рациональное использование племенных производителей. Он подчеркивал, что метод искусственного осеменения, уменьшая потребность в производителях, позволит отобрать для использования лучших из них и проводить массовое улучшение качества животных в хозяйствах. «Как прямой вывод отсюда,— говорил Иванов в своем докладе,— искусственное оплодотворение в скотоводстве обещает громадную экономию не только в материальном отношении, но и во времени, необходимом для улучшения породы при данных экономических условиях»¹¹. Кроме того, метод искусственного осеменения имеет и другое преимущество перед естественным спариванием: он позволяет избегать контакта производителей с неизвестными самками и таким путем исключает возможность распространения инфекционных заболеваний.

Исходя из этих задач, Иванов разрабатывал два варианта метода искусственного осеменения: спермой, полученной от производителя, и сперматозоидной суспензией, извлекаемой из придатка семенника, т. е. осеменение сперматозоидами в естественной и искусственной среде¹². В первом случае необходимо иметь производителя, способного покрывать самку, во втором можно использовать лишь половые железы, отделенные от организма. Первый вариант предназначался для широкого практического применения в целях наиболее рационального использования племенных производителей. Второй вариант удобен при научных исследованиях и при использовании производителей, забитых

¹⁰ И. И. Иванов. Значение метода искусственного оплодотворения млекопитающих в сельском хозяйстве и в деле массового улучшения пород домашних животных.— «Тр. обл. съезда представителей земств и сельских хозяев Юга России», 1910, т. IV, стр. 1038—1039.

¹¹ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих и применение его в скотоводстве и в частности в коневодстве.— «Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей», 1899, т. XXX, вып. 1, стр. 342.

¹² Этот прием Иванов не совсем удачно назвал методом осеменения «искусственной спермой».

на бойне или погибших по случайным причинам, а также при использовании самцов диких форм при гибридизации их с домашними животными, когда от диких самцов трудно или невозможно получить сперму.

Для осеменения сперматозоидами в искусственной среде Иванов рекомендовал получать сперматозоидную суспензию из придатка семенника и разбавлять ее раствором хлористого натрия, углекислой или двууглекислой соды, жидкостью Локка или сывороткой крови, а позднее и теми средами, которые применялись в качестве разбавителей спермы. Смесь сперматозоидной массы с одной из этих сред он предлагал вводить в половые органы самки при помощи шприца, соединенного с катетером. Такая техника искусственного осеменения была использована Ивановым при опытах с мышами, крысами, морскими свинками, кроликами и собаками. Чтобы доказать возможность применения этого приема на крупных сельскохозяйственных животных, он в 1902 г. провел осеменение коров сперматозоидами в искусственной среде на ферме Московского сельскохозяйственного института. Из трех осемененных коров две принесли здоровых телят, которые нормально росли и развивались. Полученную в этом опыте телку Иванов вырастил и получил от нее нормальный приплод. В 1903 г. такой же опыт был проведен на опытном пункте в селе Долгом на лошадях: из трех осемененных кобыл две принесли здоровых жеребят.

Разрабатывая метод искусственного осеменения сельскохозяйственных животных сперматозоидами в естественной среде (спермой), Иванов задался целью найти несложную и безопасную технику, проверить ее на достаточном числе животных и выявить число возможных оплодотворений от одной садки. Он стремился создать практические приемы, которые позволяли бы с успехом осеменять одним эякулятом возможно большее число самок.

Прежде всего Иванов тщательно проанализировал работы своих предшественников, искусственно осеменявших животных, преимущественно лошадей. Оказалось, что они собирали последнюю порцию спермы, вытекающую у жеребца после садки, металлической ложкой, либо специальным стеклянным шприцем в металлической оправе (американский образец) извлекали из влагалища кобылы часть задержавшейся в нем семенной жидкости. С помощью шприца сперму вводили в матку, Иванов подчеркнул, что

при таких примитивных способах есть риск или совсем не получить спермы, или получить ее очень мало, часто совершенно негодную для оплодотворения. Существовавшие приемы искусственного осеменения лошадей, особенно собирания спермы, были не применимы к другим сельскохозяйственным животным. Поэтому Иванов стремился создать такую технику, которая делала бы метод универсальным, способным завоевать место в работе по массовому улучшению пород домашних животных и удобным не только в зоотехнической, но и в лабораторной практике.

Разработку техники искусственного осеменения Иванов начал на лошадях, так как видел большие перспективы для применения метода прежде всего в коневодстве. Кроме того, намеченные им исследования по физиологии сперматозоидов и изучению физико-химических свойств спермы требовали большого количества спермы. Поэтому было наиболее удобно проводить опыты со спермой жеребца, который выделяет ее в большом объеме. К тому же у жеребца имеются все придаточные половые железы, в то время как у других животных, например у собаки, отсутствуют куперовы и пузырьковидные железы.

Разрабатывать технику искусственного осеменения лошадей Иванов начал в августе 1899 г. (при содействии М. В. Ненцкого) в дифтерийном отделении Института экспериментальной медицины на лошадях, используемых для получения крови. Прежде всего был найден оригинальный метод получения спермы с помощью бархатной греческой губки, которую после предварительной стерилизации и промывания физиологическим раствором вводили во влагалище кобылы. После случки с жеребцом губку извлекали и из нее выжимали сперму. Одновременно был разработан и оригинальный метод введения спермы при помощи эластичного резинового катетера, сконструированного Ивановым (70-сантиметровая резиновая трубка с диаметром в 1 см и с каналом в 1 мм), соединенного со стеклянным шприцем. При помощи губки удавалось собирать почти весь объем эякулята, а гибкий резиновый катетер с коническим концом давал возможность легко вводить сперму непосредственно в матку. Такой способ позволял осеменять одним эякулятом до десяти лошадей. Губочный способ в течение длительного времени был основным при получении спермы на пунктах искусственного осеменения, а весьма простой, безопасный, и надежный метод введения

спермы при помощи резинового катетера широко практикуется и в настоящее время.

Итак, для производственного применения метода искусственного осеменения требовались несложные инструменты: губки, резиновый катетер и специально сконструированные Ивановым коленчатые щипцы (кориданг) для введения губки во влагалище, пресс для выжимания из нее спермы, зеркало-расширитель, стеклянная посуда и необходимое хозяйственное оборудование.

Первые опыты, проведенные в 1899 г. в Дубровском конном заводе (Полтавская губ.), были непоказательны, так как велись на выбракованных лошадях и в конце случного сезона. Поэтому в 1900 г. Иванов продолжил их в том же Дубровском, а также в Стрелецком (Украина) и Хреновском (Воронежская губ.) конных заводах и в селе Долгом (Орловская губ.) на лошадях, принадлежащих помещикам и крестьянам. Осеменение лошадей проводили под руководством Иванова местные ветеринарные врачи. Владельцы лошадей разрешили проводить искусственное осеменение лишь в конце случного сезона в течение непродолжительного срока и предоставили под опыт кобыл с ненормальной половой функцией. В результате из пятидесяти искусственно осемененных лошадей ожеребилась только шесть (часть лошадей выбыла из хозяйств с неизвестными результатами). Таким образом, опыты 1900 г. не могли дать ответа на основной вопрос программы исследований — они не отражали истинной эффективности метода искусственного осеменения. Однако первый же опыт, проведенный в 1901 г. на пункте искусственного осеменения, созданном Ивановым в селе Долгом, на лошадях, купленных специально для опытных целей, дал положительные результаты: из 32 осемененных кобыл ожеребилась 25. Беременность протекала нормально. Приплод родился здоровым, каких-либо аномалий строения у жеребят не наблюдалось. Они росли, развивались и ничем не отличались от приплода, полученного от того же жеребца в результате естественной случки. В трехлетнем возрасте они проявили обычную работоспособность и выносливость на сельскохозяйственных работах. Половая зрелость наступила, как и обычно, в возрасте около двух лет. Жеребчиков, выращенных из приплода 1902 г., содержали в хозяйстве семь лет. В 1906 г. их использовали для случки. Они выделяли сперму с активно подвижными сперматозоидами. Случен-

ные с ними кобылы принесли здоровых и нормальных жеребят.

В последующие годы опыты искусственного осеменения лошадей спермой, получаемой от производителей, Иванов продолжал в селе Долгом, в конных заводах и в Аскании-Нова. В общей сложности до 1906 г. ему удалось осеменить в опытном порядке 152 кобылы, из которых 76 (т. е. 50%) ожеребилась. Необходимо учитывать, что в то время в практике крестьянского коневодства обычно жеребилась не более 50%, а в конных заводах — 60% кобыл. Лишь в отдельные наиболее благоприятные годы в ряде заводов удавалось получать приплод от 70% лошадей. Поэтому результаты опытов Иванова были вполне удовлетворительными, если учесть, что ему приходилось отрабатывать технику осеменения и проверять различные ее варианты, изменять дозирование спермы, место ее введения и время осеменения. Все это снижало эффективность оплодотворения лошадей. За эти же годы в крестьянских хозяйствах и конных заводах с такими же результатами было осеменено около 350 лошадей. При этом не было ни одного случая заболевания лошадей. Беременность и роды у них протекали нормально, жеребята родились здоровыми, хорошо развивались и росли и ничем не отличались от жеребят, полученных от тех же производителей при естественном спаривании. Таким образом, применяемая техника искусственного осеменения оказалась безопасной для лошадей и пригодной для практики.

Иванову постоянно приходилось на опыте убеждать крестьян, коннозаводчиков и других владельцев лошадей в экономической целесообразности использования искусственного осеменения и в его биологической полноценности. В этом отношении большой интерес представлял опыт искусственного осеменения лошадей, проведенный в Аскании-Нова. В 1904 г. Ф. Э. Фальц-Фейн, владелец этого имения, выделил под искусственное осеменение 21 лошадь. Кобылы находились в отдельном косяке в строгой изоляции от жеребцов. Из них ожеребилась 16, т. е. 76%. В 1905 г. под искусственное осеменение было выделено уже 56 лошадей, из которых ожеребилась 44, или 78,5%. Опыт проводился в условиях, позволявших сравнить результаты, полученные от искусственного осеменения и естественного спаривания лошадей с теми же производителями. В письме к Иванову Фальц-Фейн как

Многуважаемин?

Господин Геордович!

Получил Ваше письмо в
ответ на мое предложение
послать опись в Зоологический
сад, я факсимиле выслал
вместе с результатами моей
всепонимной работы у Вас.
Надеюсь, что при более внимательном
изучении в Вашей стороне,
конечно, вы обнаружите факты
несколько лучшие, чем
фрагменты, вест замеченны
будут легко усмотрены. В
подходящее время я позволю

себя безпокоят Вашим нравом
и отдают расформирование и
выбывание из состава
Викентия Нова справки от
каждой мамы и от
всех соседей моего соседа
и как и от обычных соседей
ссылаются через него. Не
могут поехать Вами всевозможным.

В отпуске и в отпуске и
предоставить Шварцман.

14¹³04

С. Тюркский, Невский канал,
15, Бюро-касса Ладорагория.

заводчик-практик анализировал результаты опыта и определял свое отношение к методу искусственного осеменения. «К вашим опытам, как Вы помните, я относился всегда с интересом, но вместе с тем и с большим скептицизмом. Однако результаты вашей работы, поставленной в Аскании-Нова впервые в 1904 г., заставили меня совершенно изменить свое отношение к делу. Процент зачатий, качество приплода, отсутствие каких-либо уклонений в период беременности у маток позволили мне назначить в следующем 1905 г. под искусственное оплодотворение 56 кобыл. Результаты опыта 1905 г. оказались не менее успешными. Ни в здоровье кобылиц, ни в экстерьере и общем состоянии приплода я до сих пор не нашел никаких данных против применения искусственного оплодотворения. Приплод от искусственного оплодотворения выжеребки 1905 г. в 1908 г. продан мною в ремонт кавалерии и ни по внешнему виду, ни по цене не уступает лошадям, полученным от естественного оплодотворения. Приплод выжеребки 1906 г. не оставляет желать ничего лучшего... Один из зеброидов, полученных от искусственного оплодотворения, экспонировался на акклиматизационной выставке в Москве в 1908 г....

Таким образом, на основании результатов целого ряда поставленных Вами у меня в имени опытов и почти четырехлетнего наблюдения над жеребьятами, полученными от искусственного оплодотворения (в настоящее время таковых в Аскании имеется более 40 шт.), я пришел к окончательному убеждению, что искусственное оплодотворение является весьма ценным методом в зоотехнии и имеет большое будущее в деле улучшения пород и получения новых видов гибридов и метисов»¹³.

В письме Фальц-Фейн отмечал, что техника искусственного осеменения, разработанная Ивановым, отличается простотой и дает возможность легко и точно заранее определить плодовитость производителя. Она с успехом применялась в Аскании-Нова не только для осеменения кобыл, но и в целях определения воспроизводительной способности гибридов.

В последующие годы Иванов продолжал совершенствовать технику искусственного осеменения различных видов животных. Прежде всего необходимо было усовершенст-

¹³ Письмо Ф. Э. Фальц-Фейна к И. И. Иванову, 3 февраля 1909 г.— ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 6, д. 2, лл. 7 и 8.

водить систему стерилизации и дезинфекции материалов и инструментов на пунктах искусственного осеменения. Следовало разработать простые приемы обращения со спермой при искусственном осеменении, методы контроля качества спермы и решить ряд других вопросов, возникающих при искусственном осеменении.

Вместо кипячения инструментов в растворе двууглекислой соды Иванов использовал данные о действии алкоголя на сперматозоиды и ввел обработку инструментов 65-градусным винным спиртом; спиртом же протирали руки. Это значительно упростило работу на пункте. В дальнейшем после дезинфекции инструментов остатки спирта стали удалять промыванием сахарно-солевым раствором. В отличие от своих предшественников, державших сперму во время искусственного осеменения при температуре тела, Иванов рекомендовал всю работу проводить при обычной комнатной температуре и на рассеянном свете, предохраняя сперму от действия прямых солнечных лучей.

Разработанную им технику Иванов подробно описал в своей монографии «Искусственное оплодотворение у млекопитающих», опубликованной в 1906 и 1907 гг.¹⁴ Кроме того, в 1910 г. вышла новая книга, предназначенная для ветеринарных врачей, сельских хозяев и коннозаводчиков, в которой Иванов осветил историю метода искусственного осеменения, итоги своих исследований и подробно описал технику этого метода¹⁵. В монографии и руководстве в разделе «Техника искусственного осеменения» дано краткое наставление по производству искусственного оплодотворения лошадей спермой в ее естественном виде. В 1912 г. книга Иванова «Искусственное оплодотворение домашних животных» была издана на немецком языке в Ганновере¹⁶, а монография 1906 г. в том же году вышла на французском языке. Таким образом, подробное описание техники искусственного осеменения было опубликовано на трех языках, что имело большое значение для

¹⁴ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих.— «Архив биологических наук», 1906, стр. 413—426; о н же. Название то же, 1907, стр. 39—51.

¹⁵ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение домашних животных. Для ветеринарных врачей, сельских хозяев и коннозаводчиков. СПб., Изд. Ветеринарного управления МВД, 1910.

¹⁶ E. I w a n o f f. Die künstliche Befruchtung der Haustiere. Hannover, 1912, 80 S.

последующего распространения этого метода не только в нашей стране, но и за рубежом.

В период с 1899 по 1905 гг. Иванов разрабатывал и применял метод искусственного осеменения преимущественно на лошадях, однако делались попытки применить его и на других сельскохозяйственных животных. Так, в 1899 г., установив в лабораторных условиях возможность применения разработанной техники осеменения на крупном и мелком рогатом скоте, Иванов впервые провел опыт с овцами. 11 сентября 1901 г. в Московском зоологическом саду в присутствии членов специальной комиссии, созданной Департаментом земледелия, была осеменена первая овца (при губочном методе собирания спермы). 25 сентября опыт был продолжен со второй овцой. 5 февраля 1902 г. одна из осемененных овец принесла нормального и здорового барашка. Иванов старался сохранить его, поскольку это был первый ягненок, полученный от искусственного осеменения за 120 лет существования метода (1780—1900). Барашек жил в зоологическом саду в течение года и по недоразумению был уничтожен. Продолжить опыт искусственного осеменения овец в те годы Иванову не удалось, он вернулся к ним только в 1911 г., когда в Аскании-Нова им была организована зоотехническая станция. Здесь в 1911—1913 гг. для решения ряда научных и практических проблем он провел серию опытов искусственного осеменения овец¹⁷. В результате было получено около сотни здоровых ягнят, которые нормально развивались. В дальнейшем ярки из этого потомства нормально оплодотворялись и приносили здоровых ягнят. В те же годы более ста овец были искусственно осеменены при проведении опыта межвидовой гибридизации овец и коз.

В широких масштабах искусственное осеменение овец Иванов провел в советский период своей деятельности, во время экспедиции в прикумский степной совхоз «Красный Октябрь» (Северный Кавказ). Основной задачей этой экспедиции было выяснение возможности и экономической целесообразности массового применения метода искусственного осеменения в крупных овцеводческих хозяйствах. Эта задача решена в два этапа: сначала в предваритель-

¹⁷ И. И. Иванов. Метод искусственного осеменения и овцеводство.— «Шерстное дело», М., 1928, кн. 2, стр. 20—24.



И. И. Иванов со своими сотрудниками в овцеводхозе «Красный Октябрь»

ных опытах на нескольких сотнях овец были разработаны основные вопросы организации и техники искусственного осеменения овец, затем эти принципы были применены уже на нескольких тысячах овец.

Экспедиция располагала специальным оборудованием и необходимыми материалами. В совхозе в ее распоряжение были переданы постройки на двух хуторах — для размещения лабораторий, пункта искусственного осеменения и подопытных животных. Все сотрудники экспедиции прослушали в Государственном институте экспериментальной ветеринарии теоретический курс по биологии размножения и искусственного осеменения домашних животных, который читал Иванов, а также освоили методы биологических и зоотехнических исследований, необходимые для научной работы экспедиции. Экспедиция выехала в совхоз в июле 1928 г. и продолжала опытную работу до конца декабря, а последующее наблюдение за подопытными овцами и их окотом проводилось непрерывно до мая 1929 г.

При разработке техники искусственного осеменения овец в предварительных опытах были испытаны новые

инструменты: влагалищное зеркало-расширитель, сконструированное Ивановым, катетеры и шприцы для введения спермы, конструкции станков для фиксации овец при осеменении. В предварительных опытах проверяли возможность собирания спермы губочным методом, разбавляли процессы получения и введения спермы, а также ее дозирования, разбавления и хранения. Были изменены старые и введены новые приемы подготовки стерилизации инструментов и материалов. При проведении предварительного опыта было осеменено 730 овец, из которых оплодотворилось 45,1%. Невысокая эффективность оплодотворения объясняется тем, что приходилось изменять и проверять различные приемы осеменения.

В сентябре приступили к массовому осеменению овец. Поскольку случной сезон у овец продолжается всего два месяца, ежедневно приходилось осеменять сотни овец. Поэтому процессы работы были, насколько это возможно, механизированы и вся работа проводилась при строгом разделении труда научных сотрудников и обслуживающего персонала. Использовались вращающиеся станки для фиксации овец. Овцы поступали в эти станки бесперебойно, сперма от места получения к месту осеменения доставлялась по подвесному транспортеру. Учет вели на унифицированных карточках, куда записывали все данные опыта. Такая организация работы позволила осеменить в течение дня до 400 овец. Всего за время этого опыта было осеменено 3972 овцы, из которых оплодотворилось 79%. В контрольной группе из 568 овец, слученных с теми же баранами, оплодотворилось 87,5%. Следует учитывать, что в опыте значительное количество овец осеменяли различными способами иногда при заведомо неблагоприятных условиях (малые дозы спермы, введение ее во влагалище и т. п.). Обработка данных о времени осеменения и окота каждой овцы показала, что средняя продолжительность беременности была одинаковой у искусственно осемененных овец (148,56 дней) и естественно слученных (148, 59 дней). Число двоев, а также соотношение числа барашков и ярок в приплоде в опытной и контрольной группах овец были одинаковыми.

Изучение основных проблем, связанных с усовершенствованием метода искусственного осеменения овец, дало богатый фактический материал, который был обработан под руководством Иванова и опубликован им в предвари-

тельных сообщениях¹⁸. Более подробно результаты этой экспедиции описаны сотрудниками Иванова в книге, опубликованной после его смерти¹⁹.

Несмотря на большие трудности проведения работы в таких масштабах, новизну дела и несовершенную технику, первый опыт массового искусственного осеменения овец подтвердил возможность успешного применения этого метода в условиях крупного хозяйства и экономическую его эффективность. Крупный советский бонитер Я. В. Слоджевич, наблюдавший за ходом опытов во время экспедиции Иванова и оценивавший качество ягнят, полученных в результате искусственного осеменения, говорил в докладе об итогах опыта, что сомнения в возможности применения этого метода в овцеводстве, возникавшие у некоторых специалистов и практиков, теперь отпали. Метод искусственного осеменения даст «возможность приступить к широкому использованию лучших имеющихся у нас привезенных из Северной Америки и Австралии баранов... Быстрое улучшение мериносовых стад возвратит сделанные затраты и даст еще огромный доход»²⁰.

Зимой 1929/30 г. в племенном овцесовхозе Семипалатинской области сотрудница Иванова Н. А. Кузнецова провела новый опыт искусственного осеменения овец. Основная задача опыта заключалась в том, чтобы спермой одного барана осеменить как можно больше овец. Кузнецовой удалось достичь хороших показателей: в среднем одним эякулятом барана осеменяли 13 овец²¹ вместо 7—8 при осеменении неразбавленной спермой. Максимальное же количество овец, осемененных одним эякулятом, достигало 39.

¹⁸ И. И. Иванов. Метод искусственного осеменения и овцеводство.— Сб. журнала «Шерстное дело», М., 1928, кн. 2, стр. 20—24; он же. Некоторые данные из массового опыта искусственного осеменения овец на Северном Кавказе.— «Шерстное дело», 1929, № 1—2, стр. 40—47.

¹⁹ Н. А. Кузнецова, В. К. Милованов, О. Ф. Нейман, В. Д. Нагаев, П. Н. Скаткин. Искусственное осеменение рогатого скота. М., Сельхозгиз, 1932, 528 стр.

²⁰ Я. В. Слоджевич. Доклад по вопросу искусственного осеменения овец, 23 марта 1929 г.— Личный архив Иванова, п. II, док. V, лл. 29—30.

²¹ Н. А. Кузнецова и др. Искусственное осеменение рогатого скота..., стр. 451—456.

Результаты проведенных широких опытов позволили в конце 1930 г. приступить к массовому применению искусственного осеменения в овцеводческих совхозах, а затем и в колхозах. Это было важнейшее государственное зоотехническое мероприятие, направленное на улучшение поголовья овец и прежде всего на восстановление тонкорунного овцеводства в стране.

Первый опыт искусственного осеменения коров Иванов провел в 1902 г. на ферме Московского сельскохозяйственного института. Было осеменено шесть коров, причем одним эякулятом быка осеменяли по три коровы. Три коровы принесли здоровых телят, которые нормально развивались. Из них Иванову удалось вырастить одну корову, она нормально оплодотворилась и принесла здорового теленка. В последующие годы Иванов неоднократно пытался расширить опыты искусственного осеменения коров. В 1910 г. такие опыты были начаты в Аскании-Нова и в имении Буянцы под Петербургом. Но из-за недостатка средств и необходимых условий он не мог их завершить. Лишь после революции Иванов провел искусственное осеменение коров в более широких масштабах. Уже в 1926—1927 гг. в отделе биологии размножения Института экспериментальной ветеринарии с успехом было осеменено 50 коров. А в 1930 г. коллектив сотрудников бюро искусственного осеменения Государственного объединения мясосовхозов «Скотовод» под руководством Иванова разработал более совершенную технику искусственного осеменения коров, пригодную для применения в производственных масштабах.

Прежде всего были значительно реконструированы и созданы новые инструменты и аппаратура: зеркалорасширитель, пресс для выжимания губок, эбонитовый катетер и др. (все они в дальнейшем получили название «системы „Скотовода“»). Упростилась и стала рациональней техника подготовки и дезинфекции инструментов. Новые и усовершенствованные инструменты проверяли непосредственно на пунктах искусственного осеменения в мясосовхозах. Затем Бюро «Скотовода» организовало массовое изготовление этих инструментов на отечественных заводах и фабриках. Одновременно в лаборатории «Скотовода» в Москве и в небольших лабораториях, организованных в мясосовхозах, сотрудники Иванова разрабатывали способы разбавления и хранения спермы, проверяли различные приемы

ее введения и дозирования, а также вели наблюдения за проявлением половой цикличности у коров.

Под руководством Иванова были разработаны принципы организации искусственного осеменения коров, опубликованные в специальной технической инструкции²². Все это позволило уже в 1930 г. провести практический опыт искусственного осеменения 19 860 коров²³. Во многих совхозах спермой одного быка осеменяли за сезон (в течение двух-трех месяцев) более 100 коров, а в отдельных хозяйствах — 200 и даже 280 коров, спермой каждого из шести элитных быков — от 1035 до 1263 коров²⁴. Эффективность оплодотворения коров в этом опыте в среднем составила 84%, а число отелившихся коров по отдельным хозяйствам колебалось в пределах от 65 до 83%.

Таким образом, в 1930 г. был разработан, проверен и практически применен метод искусственного осеменения коров.

Искусственное осеменение свиней впервые было испытано в Отделе биологии размножения ГИЭВ в 1926—1927 гг., при этом из 8 осемененных свиней 6 принесли 52 поросенка, из которых 16 были выращены до взрослого состояния.

И. И. Иванов стремился применить метод искусственного осеменения для разведения различных животных. В физиологическом отделении Ветеринарной лаборатории он разработал технику осеменения пушных зверей (лисиц, песцов и др.) и описал ее в работе «Применение искусственного оплодотворения при разведении серебри-

²² «Основные директивы по проведению искусственного осеменения в совхозах „Скотовод“ в 1930 году». М., 1930, 55 стр. После завершения опыта массового осеменения коров в мясововхозах и обобщения его результатов Бюро «Скотовода» издало «Инструкцию по искусственному осеменению коров» (Сельхозгиз, М.—Л., 1931, 64 стр.).

²³ Результаты этого опыта обобщены и опубликованы в следующих работах: И. И. Иванов. Искусственное осеменение домашних животных.— «Бюл. Всес. Гос. объединения мясововхозов „Скотовод“», М., 1930, № 7—8, стр. 9—14; Н. А. Кузнецова и др. Искусственное осеменение рогатого скота..., стр. 456—467.

²⁴ П. Н. Скаткин. Роль искусственного осеменения в расширении метизации стада в мясововхозах Скотоводобъединения.— «Скотоводство», М., 1932, № 1, стр. 4—7.

стых и черных лис»²⁵. Там же он начал опыты искусственного осеменения черно-бурых лисиц, которые продолжил в 1927 г. в Московском зоопарке с помощью П. А. Мантейфеля. Было осеменено восемь диких лисиц, но оплодотворения не произошло.

Иванов объяснял это тем, что у лисиц трудно выявить период охоты и благоприятный момент для осеменения. Продолжая исследования Иванова в этом направлении, И. Д. Старков усовершенствовал метод искусственного осеменения пушных зверей. Результаты своих опытов он обобщил в монографии²⁶.

В 1912—1913 гг. на Зоотехнической станции в Аскании-Нова Иванову удалось провести опыты искусственного осеменения птиц²⁷. Перед началом опыта в течение трех недель Иванов выдерживал кур в строгой изоляции от петухов. Для искусственного осеменения кур сперматозоидную массу извлекали из выводящего протока семеника убитого петуха. Полученной от одного петуха сперматозоидной массы хватало для осеменения 15 кур. Одну-две капли этой массы вводили ложечкой в отверстие яйцевода, открывающееся в клоаку. Таким методом в 1912 г. было осеменено 8, а в следующем году 110 кур. Эффективность оплодотворения в этих опытах была невысокой, но Иванову удалось при инкубации яиц получить и вырастить цыплят, из числа которых один петух, достигший половой зрелости, использовался в хозяйстве для племенных целей. В последующие годы Иванов применял искусственное осеменение при гибридизации птиц. В начале 30-х годов метод искусственного осеменения домашних птиц с успехом применялся в опытах, проводившихся в Институте животноводства и в Институте гибридизации животных, а также в лаборатории Ишикава (Япония).

²⁵ E. I. Iwanow. The application of artificial insemination in the breeding of silver and black foxes.— «Veterin. J.», London, 1923, N 5, p. 164—673.

²⁶ И. Д. Старков. Физиология размножения и искусственного осеменения лисиц и песцов, М., 1937, 136 стр.

²⁷ И. И. Иванов. Опыт искусственного оплодотворения птиц.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», 1914, т. 14, вып. 1, стр. 54—57; E. Iwanow. Experience sur la fécondation artificielle des oiseaux. (Première communication).— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1913, t. 75, p. 731—733; он же. Expériences sur la fécondation artificielle des oiseaux. (Deuxième communication).— Там же, стр. 373—374.

За время многолетних исследований Иванов доказал возможность практического применения разработанного им зоотехнического метода искусственного осеменения на сельскохозяйственных животных (лошади, крупный и мелкий рогатый скот, свиньи и кролики), птицах (куры), пушных зверях (лисицы, песцы), лабораторных животных (собака, морская свинка, белые крысы и мыши), а также на различных диких животных (лошадь Пржевальского, зебра, зубр, бизон, зебу, бантенг и др.). В результате метод искусственного осеменения был признан и уже в 30-х годах нашел широкое применение в практике животноводства и в научных исследованиях по биологии и зоотехнии.

* * *

При создании зоотехнического метода искусственного осеменения Иванов большое внимание уделил разработке методов введения спермы в половые органы самок, дозирования, разбавления, хранения и обеззараживания спермы и оценке ее качества. Еще в начале своей деятельности Иванов разработал метод определения жизнеспособности сперматозоидов по активности их движения. В первых своих докладах и публикациях он поставил вопрос о возможности и целесообразности применения этого метода для проверки воспроизводительной способности племенных производителей.

В 20-х годах при проведении научных исследований в Отделе биологии размножения ГИЭВ сложилась определенная система оценки спермы по трем основным показателям: по объему эякулята, количеству сперматозоидов и их подвижности (определяется под микроскопом глазомерно). Степень подвижности сперматозоидов признана решающим показателем. Для оценки качества спермы по подвижности Иванов ввел пятибалльную систему: максимальным баллом 5 обозначалась сперма, в которой большинство сперматозоидов энергично, поступательно движется; минимальным баллом 1 — сперма, в которой таких сперматозоидов имеется около $\frac{1}{5}$. Насколько необходима оценка качества спермы на пунктах искусственного осеменения или проверка воспроизводительной способности племенных производителей в хозяйствах, проводящих естественное спаривание, показано Ивановым во многих его

исследованиях. Так, в Прикумском овцесовхозе лишь 5215 (81,6%) общего числа (6366) эякулятов, полученных от 112 баранов, оказались пригодными для осеменения. В остальных эякулятах сперматозоиды были мертвые, или очень немногие сперматозоиды совершали активное поступательное движение. Оказалось, что нормальное оплодотворение овец возможно лишь при осеменении их спермой, оцененной в 4 и 5 баллов. При введении спермы с оценкой 3 балла оплодотворялось только 17% овец. Аналогичные результаты Иванов получил в опытах с лошадьми. Поэтому он рекомендовал сперму с оценкой 3 балла и ниже считать негодной.

Проверка 480 баранов Прикумского овцесовхоза показала, что у 17% баранов сперма имела пониженные показатели. Эти данные побудили Иванова поставить вопрос о необходимости ежегодно проверять воспроизводительную способность племенных производителей не только на пунктах искусственного осеменения, но и во всех хозяйствах, а также при покупке производителей, особенно за границей. На I Всесоюзном совещании по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, созданном Всесоюзной академией сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина в Москве в декабре 1933 г., было принято решение об обязательном проведении такой проверки и оценки спермы по пятибалльной системе Иванова. Одновременно были утверждены унифицированные приемы исследования и обозначения показателей качества спермы и их стандарты²⁸. В результате в последующие годы такая ежегодная проверка была введена на пунктах и станциях искусственного осеменения, государственных заводских конюшнях и на многих фермах совхозов и колхозов. В настоящее время качество спермы проверяется усовершенствованными методами (определяется степень ее насыщенности сперматозоидами, их жизнеспособность и даже морфологические особенности).

Большое значение придавал Иванов применению искусственного осеменения в хозяйствах, неблагополучных

²⁸ П. Н. Скаткин. Нормативы использования и апробация производителей.— В кн. «Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. Итоги работ I Всес. совещания по искусственному осеменению», М., Сельхозгиз, 1935, стр. 131—142; 202—203.

в отношении инфекционных заболеваний, особенно передающихся половым путем. Чтобы не подвергать опасности заражения ценных племенных производителей, он рекомендовал получать сперму на заведомо здоровых самках, изолированных от больных животных. Помимо этого, Иванов разработал метод обеззараживания спермы для предупреждения возможности распространения инфекционных заболеваний при искусственном осеменении. Исследования в этом направлении он начал в 1910 г. в физиологическом отделении Ветеринарной лаборатории и продолжил их в 20-х годах на Центральной опытной станции и в Пастеровском институте. К мысли о возможности найти способ обеззараживания спермы Иванов пришел после того, как обнаружил необычайную устойчивость сперматозоидов к действию токсинов, антитоксинов и спирта. «На этом именно и основан выработанный мною метод стерилизации спермы,— писал Иванов,— при котором к ней прибавляется некоторое количество специфического препарата, достаточное, чтобы лишить известные заразные начала способности развиваться и заражать, и не мешающее сперматозоидам нормально функционировать и давать начало здоровому и нормальному потомству»²⁹.

При разработке этого метода Иванов использовал в качестве заразного начала *Trypanosoma equiperdum* — возбудителя случной болезни лошади. Предварительно он изучил биологию возбудителя, пути заражения лошадей трипаносомами³⁰. Затем совместно с руководителем лаборатории Пастеровского института Ф. Менилем Иванов изучал возможность проникновения возбудителя случной болезни лошади через кожу и слизистые оболочки³¹. Их исследования показали, что трипаносомы проникают лишь через поврежденную слизистую оболочку.

²⁹ И. И. Иванов. Отчет о командировке в Германию и Францию. 16 сентября 1924.— Личный архив Иванова, п. 6, док. II, лл. 3 и 6.

³⁰ E. I w a n o w. A contribution to the biology of *Trypanosoma equiperdum*.— «Parasitology», Cambridge, 1922, vol. XIV, N 3—4, p. 315—319.

³¹ E. I w a n o w. A travers les muqueuses et le pfaou indemnes des animaux?— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1925, t. XCII, p. 1198—1200; E. I w a n o w et F. M e s n i l. Le trypanosome de la dourine traverse-t-il la peau ou les muqueuses saines.— «Ann. Institut. Pasteur», Paris, 1927, t. XLI, p. 507—512.

Первоначально Иванов пытался применить для обеззараживания спермы домашних животных физические агенты — радий и ультрафиолетовые лучи. Однако лучи радия лишали сперматозоиды оплодотворяющей способности, а ультрафиолетовые лучи не проникали через толщу спермы и не убивали всех трипаносом. Использовать для обеззараживания спермы дезинфицирующие вещества (сулема, фенол, кислоты и др.) Иванову не удалось, так как сперматозоиды оказались весьма чувствительными к ним даже при малой их концентрации в окружающей среде. Попытка применить винный спирт в случае с трипаносомой также не увенчалась успехом, так как трипаносомы оказались к нему менее чувствительными, чем сперматозоиды, и погибали лишь при 25%-ной концентрации спирта, которой не выдерживали сперматозоиды. Тогда Иванов решил испытать вещества, оказывающие специфическое влияние на патогенные трипаносомы — атоксил и сальварсан (арсол, арсоминол). Исследования показали, что трипаносомы сохраняли способность вызывать заражение даже при 8—10%-ной концентрации атоксила, тогда как сперматозоиды млекопитающих погибали через 30—40 минут после добавления к сперме лишь 5% этого препарата. Иначе действовал на трипаносомы и сперматозоиды сальварсан. После 15-минутного воздействия сальварсана при разведении 1 : 10000 трипаносомы утрачивали способность размножаться и инфицировать организм. Сперматозоиды лошади, собаки и кролика выдерживали действие сальварсана в указанном разведении в течение двух часов, не снижая активности движения. При искусственном осеменении десяти крольчих спермой, смешанной с сальварсаном в концентрации 1 : 10000 и выдержанной в течение 20 минут, пять самок окролились. Они принесли здоровых крольчат. Девять крольчат одной самки выросли и принесли нормальный приплод.

Результаты этих исследований, опубликованные Ивановым в 1917 и 1923 гг.³², получили высокую оценку в

³² E. I w a n o w. Moyen de rendre le sperme infecté des mammifères incapable de transmettre l'infection.— «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1917, t. LXXX, p. 765—767; Он же. Experiments on the disinfection of sperme in mammals, especially in relation to dourine in horses.— «Parasitology», London, 1923, vol. XV, N 2, p. 122—127 (dourine — русское народное название случной болезни «дурина»).

Пастеровском институте. Его руководители академики Э. Ру и А. Кальмет писали, что исследованиями Иванова успешно решена проблема обеззараживания спермы. В настоящее время в практике искусственного осеменения сельскохозяйственных животных для этой цели используются антибиотики.

Для практического применения искусственного осеменения очень важно было установить необходимую дозу спермы и определить, куда наиболее целесообразно ее вводить: во влагалище, шейку матки или в матку. Еще в опытах 1901—1905 гг. Иванов установил, что лошадям достаточно вводить 10 мл спермы и, таким образом, осеменять одним эякулятом 10—12 и более кобыл, причем лучшие результаты получались при введении спермы в матку.

Исследования, проведенные во время прикумской экспедиции на четырех тысячах овец, показали, что введение в шейку матки дает наиболее высокий процент оплодотворения, при этом необходимо небольшое количество спермы (0,1—0,2 мл). Если вводить такую дозу во влагалище, то эффективность оплодотворения снижается на 33%. По мере увеличения дозы спермы, вводимой во влагалище, число оплодотворенных овец возрастает и достигает максимальной величины при введении одной овце всего эякулята барана. Введение спермы непосредственно в шейку матки при искусственном осеменении устраняет громадные потери сперматозоидов, которые имеют место при спаривании, и дает возможность обеспечить нормальное оплодотворение овец при значительном уменьшении дозы спермы. Следовательно, разделение (дробление) эякулята барана на несколько овец возможно только при введении спермы в шейку матки, в то время как у лошадей высокая эффективность оплодотворения получалась при введении спермы непосредственно в матку.

В опытах, проведенных во время экспедиции, было использовано 112 баранов, от которых получен 3551 эякулят, при этом средний объем эякулята составил 1,58 мл. Таким образом, одного эякулята барана оказалось достаточно для осеменения 8—16 овец.

Большое внимание Иванов уделял разработке проблемы разбавления спермы. Первый опыт искусственного осеменения лошадей разбавленной спермой был проведен в 1902 г. на пункте в селе Долгом. Сперму жеребца разбавляли изотоническим раствором хлористого натрия или

соды (соотношение объемов спермы и разбавителя 1 : 1). Из 15 осемененных кобыл ожеребилось 8. Жеребята, полученные в результате этого опыта, были проданы с условием, что их вырастят и пустят в работу. В дальнейшем владелец высоко оценил качество выращенных лошадей.

Первый опыт искусственного осеменения овец разбавленной спермой был проведен в 1928 г. во время экспедиции Иванова в Прикумский племенной совхоз. Однако разбавление спермы значительно снизило эффективность оплодотворения овец, особенно при использовании в качестве среды изотонического раствора хлористого натрия и жидкости Локка. Лучшие результаты были получены при разбавлении спермы сахарно-солевым раствором. Опыт показал, что осеменение овец разбавленной спермой возможно, но для этого необходимы более совершенные разбавители. Поскольку в то время проверка глюкозно-фосфатной среды, проведенная в лабораторных условиях, дала положительные результаты, сотрудница Иванова Н. А. Кузнецова в указанном выше опыте (1929) провела искусственное осеменение 510 овец спермой, разбавленной этой средой в два раза. В результате однократного осеменения оплодотворение произошло у 72,9% овец. В контрольной группе (568 овец) осеменение неразбавленной спермой тех же баранов дало такую же эффективность оплодотворения — 72,5%, а из 652 овец, слученных с теми же баранами, оплодотворилось 76,6%³³. При разбавлении спермы только в 2 раза одним эякулятом удавалось осеменить в среднем 13 (максимально до 39) овец.

В 1931 г. Н. А. Кузнецова и М. П. Кузнецов применили глюкозно-фосфатный разбавитель в массовом опыте искусственного осеменения овец в совхозе «Мубарек» треста «Узбеккаракуль». Из 31 911 овец, осемененных спермой, разбавленной этой средой в восемь раз, оплодотворилось 79,4% (после однократного осеменения)³⁴; разбавление спермы даже в 32 раза не снизило эффективность

³³ Н. А. Кузнецова. Опыт практического применения разбавителя Милованова при искусственном осеменении овец.— «Вестник современной ветеринарии», М., 1930, № 21, стр. 498—499; Н. А. Кузнецова и др. Искусственное осеменение рогатого скота, стр. 406—408 и 451—456.

³⁴ Н. А. Кузнецова. Первый опыт применения искусственного осеменения в каракулеводстве.— «Проблемы животноводства», М., 1932, № 5—6, стр. 86—90.

оплодотворения овец. Такое сильное разбавление позволило осеменить спермой одного барана 400—580 овец за сезон; спермой двух элитных баранов было осеменено 5330 овец.

Первый опыт разбавления спермы быка был проведен инструктором Бюро искусственного осеменения «Скотовода» В. С. Кирилловым в 1930 г. в Дубровском мясосовхозе (Ростовская обл.). Из 170 коров, осеменных спермой, разбавленной в два раза глюкозно-фосфатным разбавителем, оплодотворилось 81,2%. На этом же пункте из 1351 коров, осеменных неразбавленной спермой, оплодотворилось 87,6%. В 1931 г. в Северодонецком, Солонешенском, Имилеевском и Волгоградском мясосовхозах спермой каждого из шести лучших племенных быков, разбавленной до 10 раз, за двухмесячный сезон осемили от 1035 до 1263 коров³⁵.

Таким образом, опыты искусственного осеменения сельскохозяйственных животных разбавленной спермой увенчались успехом.

Возможность использования племенных производителей значительно увеличилась. В связи с этим метод искусственного осеменения приобрел еще большее зоотехническое значение. Начиная с 1931 г. метод разбавления спермы стали практиковать при искусственном осеменении овец, коров, а затем и лошадей.

Опыты искусственного осеменения сельскохозяйственных животных сохраненной спермой Иванов начал в 1903 г. на пункте в селе Долгом. Из 16 лошадей, осеменных неразбавленной спермой, хранившейся при комнатной температуре в течение одного-трех часов, ожеребилась лишь две. В следующем году 20 лошадей были осеменены спермой, хранившейся в тех же условиях, но предварительно разбавленной физиологическим раствором; из них ожеребилась уже семь кобыл. В последующих опытах искусственного осеменения овец, коров и лошадей сохраненной спермой Иванову долго не удавалось добиться нормального их оплодотворения. И только когда были применены более совершенные разбавители и сперму стали сохранять при низкой температуре, эффективность оплодотворения осемененных самок стала нормальной.

³⁵ Н. А. Кузнецова и другие. Искусственное осеменение рогатого скота, стр. 406; П. Н. Скаткин. Роль искусственного осеменения в расширении метизации стада, стр. 6.

Так, в опытах, проведенных Н. А. Кузнецовой и М. П. Кузнецовым в 1931 г. в совхозе «Мубарек», осеменение 350 каракульских овец спермой, сохранявшейся при этих условиях в течение суток и привезенной за 20 км, дало нормальную эффективность оплодотворения. А в следующем году Таскудукский мясовхоз (Западный Казахстан) с успехом перевозил сперму за 50 км из соседнего совхоза. В результате, не имея породистых производителей, совхоз получил 300 телят от племенных герефордских быков.

С успешным решением проблемы хранения и перевозки спермы Иванов связывал не только массовое применение осеменения животных в совхозах и колхозах, но и перестройку племенной работы в животноводстве. Он считал, что, пользуясь этим методом, можно значительно быстрее создать нужный материал и закрепить то или другое ценное качество, выявившееся в процессе разведения той или другой породы. Искусственное осеменение с его методами разбавления, хранения и перевозки спермы на большие расстояния, по мнению Иванова, открывает путь к «небывалому до сих пор использованию исключительных качеств отдельных выдающихся экземпляров. Колоссальные выгоды, связанные с использованием таких производителей, послужат для животноводов могучим стимулом к дальнейшему улучшению разводимых ими пород»³⁶. Насколько большое значение Иванов придавал успешному решению проблемы длительного хранения спермы, видно из следующего сравнения: «Если значение искусственного осеменения, — писал он, — для разведения домашних животных в данное время можно сравнить с тем, что сделал в свое время для обрабатывающей промышленности пар, то открытия способа сохранения жизнеспособности сперматозоидов в естественной сперме на продолжительное время можно будет смело сравнить с открытием способа применения электричества для технических целей»³⁷.

Опыт современной практики искусственного осеменения сельскохозяйственных животных показывает, насколько был прав Иванов. Современные методы хранения и глубокое замораживание спермы позволяют перевозить ее на большие расстояния. Стал возможен обмен спермой

³⁶ И. И. Иванов. Искусственное осеменение млекопитающих как зоотехнический метод. — «Тр. V Съезда зоотехников при Московском зоотехническом институте», М., 1929, вып. 1, стр. 66.

³⁷ Там же.

с лучшими племенными хозяйствами стран народной демократии и других государств. Так, в 1963 г. объединение животноводов англеракской породы крупного рогатого скота Западной Германии предложило отправить в Советский Союз глубокозамороженную сперму лучших быков этой жирномолочной породы³⁸.

Таким образом, к началу 30-х годов Иванов и его сотрудники разработали и проверили в широких масштабах методы разбавления, хранения, перевозки и обеззараживания спермы сельскохозяйственных животных. В дальнейшем эти методы были усовершенствованы его учениками и последователями. Одновременно создавались новые методы получения³⁹ и введения спермы. В результате возник современный зоотехнический метод искусственного осеменения с его совершенными приемами получения спермы, оценки ее качества, способами разбавления, хранения, перевозки, обеззараживания и введения спермы всех видов сельскохозяйственных животных.

³⁸ «Правда», 27 января 1963 г.

³⁹ В начале 30-х годов в Лаборатории искусственного осеменения Института животноводства были созданы новые методы собирания спермы с помощью спермособирателей, а затем искусственной вагины (влагалище). Последний метод оказался наиболее совершенным, поскольку позволяет получать сперму в полном объеме и в наиболее чистом виде, а также исключает необходимость во многих инструментах, что значительно упрощает работу и снижает стоимость оборудования пункта. Поэтому начиная с 1932—1933 гг. этот метод нашел повсеместное применение сначала в нашей стране, а затем и за рубежом, где его называют «русским методом». В связи с этим губочный метод, сыгравший положительную роль на первом этапе практического применения искусственного осеменения в коневодстве, был полностью вытеснен, тем более, что, как показали исследования, в губке задерживается и травмируется большое количество сперматозоидов.

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

И. И. Иванов разрабатывал зоотехнический метод искусственного осеменения для широкого применения его в практике животноводства, чтобы рационально организовать племенную работу и ускорить качественное улучшение животных в стране. Поэтому одновременно с научными исследованиями он вел широкую пропаганду метода и внедрял его в практику животноводства. Эта работа была органической частью всей его деятельности.

Убедившись в эффективности разработанной техники искусственного осеменения лошадей, Иванов стал постепенно внедрять метод сначала в хозяйствах, где он проводил опыты. В 1902 г. в селе Долгом впервые было осеменено 20 крестьянских лошадей, из которых половина оплодотворилась. Крестьяне признали метод, и в последующие два года на пункте в селе Долгом было осеменено более 200 лошадей. Ветеринарный врач Р. В. Куницкий осеменявший крестьянских лошадей на этом пункте в последующие годы, писал Иванову, что доверие населения к искусственному осеменению все растет, результаты выжеребки лучше других доводов убеждают крестьян в полезности и выгоды этого метода. Куницкий особенно подчеркивал, что все матки, подвергавшиеся искусственному оплодотворению, оставались совершенно здоровыми. Крестьянин И. И. Писарев, сообщая о благополучной выжеребке кобыл после искусственного осеменения и сходстве жеребят с племенным производителем, писал, что он убежден в полезности искусственного осеменения и будет советовать другим осеменять своих лошадей. Итак, «требования жизни и логика фактов оказались сильнее папской буллы»¹.

¹ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих. СПб., 1907, стр. 8.

Искусственное осеменение крестьянских лошадей Иванов проводил на многих конных заводах и в других хозяйствах. С 1900 по 1905 г. ему удалось осеменить таким путем около 350 лошадей. Еще 152 кобылы были осеменены в порядке опыта. Итак, уже к 1905 г. накопился большой фактический материал, убедительно доказывавший выгоду искусственного осеменения в практике коневодства и коннозаводства. Поэтому коннозаводчики и специалисты, особенно ветеринарные врачи, постепенно стали убеждаться в необходимости практического применения метода искусственного осеменения. В резолюции, принятой после обсуждения этого вопроса на I Всероссийском съезде коннозаводчиков, проходившем в Москве в 1910 г., сказано, что съезд считает очень важным распространение в широкой практике коннозаводства и коневодства искусственного осеменения как меры, оправдавшей себя на практике в России. В том же году Второй Всероссийский съезд ветеринарных врачей в Москве заслушал доклады И. И. Иванова и земских ветеринарных врачей² Л. С. Фиша и М. Н. Стояновского о практическом применении метода искусственного осеменения. После дискуссии по этим докладам съезд принял постановление, в котором отметил, что введение метода искусственного оплодотворения млекопитающих в практику животноводства является вопросом большого экономического значения.

В специальной литературе того времени было много выступлений ветеринарных врачей, положительно оценивавших метод искусственного осеменения и понимавших его значение для животноводства. Так, И. Машкин сообщал, что ветеринарные врачи заинтересовались этим способом, поскольку они в большинстве земств ведают и улучшением животноводства. А. А. Черногоров также писал, что ветеринарные работники несмотря на различные препоны с захватывающим интересом и увлечением отнеслись к новому делу. Они призывали своих товарищей по работе следовать за Ивановым, чтобы быть участниками той работы, которую впервые в нашем отечестве начал и с таким успехом ведет ученый. Отдавая должное деятельности ветеринарных врачей в области практического при-

² И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение млекопитающих как зоотехнический метод.— «Тр. II Всерос. съезда ветеринарных врачей в Москве». 1911, вып. IV, стр. 1189—1238.

менения метода искусственного осеменения, Иванов писал в отчете о работе физиологического отделения, что именно их стараниями это дело было начато и ведется с тем или другим успехом в целом ряде губерний. Они были инициаторами и энергичными проводниками метода искусственного осеменения в практику крестьянского коневодства.

В 1911 г. Совет Харьковского ветеринарного института впервые поставил вопрос о необходимости ознакомления студентов с методом искусственного осеменения животных. В докладной записке министру внутренних дел по вопросам о реформе ветеринарного образования председатель совета и директор института, заслуженный профессор Г. Гомилевский писал, что довольно удачно разработанный способ искусственного осеменения животных должен получить широкое применение... Правительство и земство должны быть заинтересованы, чтобы ветеринары владели техникой этого метода и широко применяли его на практике. Чтобы подготовить специалистов нового метода, Совет просил министра дать возможность организовать станцию искусственного осеменения при институте для обслуживания сельскохозяйственных животных, принадлежащих населению, на котором студенты могли бы изучать этот метод.

Иванов считал, что в 1909 г. закончился первый период теоретической и экспериментальной подготовительной разработки метода искусственного осеменения в лабораторной обстановке и проверки его в практических условиях. Теперь он мог поставить перед руководящими организациями вопрос о внедрении метода в практику животноводства. Анализ состояния различных отраслей животноводства и мероприятий, проводившихся для его улучшения, привел Иванова к выводу, что наиболее целесообразно применять метод искусственного осеменения в коневодстве. Эта отрасль животноводства играла в то время большую роль в сельском хозяйстве и транспорте России, много лошадей требовалось и в армии. Для увеличения поголовья лошадей и улучшения их качества создавались государственные конные заводы и заводские конюшни, содержавшие племенных жеребцов. В случайной сезон жеребцов использовали для покрытия крестьянских лошадей. Спрос на жеребцов был настолько велик, что конюшни не могли удовлетворить всех запросов. Достаточно сказать, что только в европейской части России на

одного племенного жеребца приходилось более шестисот кобыл. Государство ежегодно затрачивало большие средства на закупку и содержание племенных жеребцов. Поэтому Главное управление государственного коннозаводства согласилось с предложением Иванова и решило применить искусственное осеменение для более рационального использования племенных жеребцов заводских конюшен и организовало для этой цели специальные станции. Таким образом, в 1909 г. в развитии метода искусственного осеменения в России наступил новый этап — метод начали внедрять в практику коневодства. Этому способствовало создание физиологического отделения Ветеринарной лаборатории, которое занималось заготовкой оборудования, инструментов и материалов, необходимых для пунктов искусственного осеменения.

Иванов придавал решающее значение тому, чтобы искусственное осеменение проводили на местах сведущие лица, хорошо знающие физиологию размножения животных, понимающие биологические основы метода и в совершенстве владеющие его техникой. Он особенно подчеркивал, что они должны понимать и строго соблюдать ветеринарно-санитарные правила работы. В деревне единственными специалистами, которые могли бы проводить осеменение, были ветеринарные врачи. Специальную подготовку, необходимую для проведения искусственного осеменения, ветеринарные врачи получали в физиологическом отделении Ветеринарной лаборатории. Здесь два раза в год для земских ветеринаров проводились «повторительные» 10—12-дневные курсы. На курсах Иванов и Филиппенко читали лекции по широкой программе. Они знакомили слушателей с анатомией и физиологией половой системы домашних животных и биологическими основами метода искусственного осеменения. Слушатели проходили практические занятия, где их знакомили с анатомическими и гистологическими препаратами и с техникой искусственного осеменения. Для этого в физиологическом отделении были все необходимые условия: специальный лекционный зал, хорошо оборудованные лаборатории для анатомических и гистологических занятий и проведения микроскопических исследований спермы, манеж для практических занятий по искусственному осеменению и необходимые лабораторные и сельскохозяйственные животные. Слушателей курсов подробно знакомили с резуль-

татами исследований, проводившихся в физиологическом отделении и со специальной литературой по биологии размножения животных.

Врачи С. Москалев, В. Субботин и Н. Лебедев, прослушавшие эти курсы в 1912 г., сообщают некоторые подробности занятий на курсах: «Иванов «воспроизвел в нашей памяти на чудных препаратах анатомию половых органов домашних животных, причем особое внимание обратил на физиологическую роль придаточных половых желез... Практические занятия наши состояли в том, что мы сами (под руководством Иванова) проделывали все манипуляции, начиная с приготовления инструментов и кончая впрыскиванием спермы»³. Ветеринарный врач М. Самсонов, подробно описавший характер теоретических и практических занятий, проводившихся на этих курсах, отмечал, что слушателей подробно знакомили с методами получения спермы и сперматозоидной массы у жеребца, барана, собаки, морской свинки, крысы и у птиц⁴. В зале для микроскопических исследований и в гистологической лаборатории слушатели осваивали методы исследования спермы, а также узнавали о морфологии сперматозоидов, о процессах сперматогенеза и овогенеза у домашних животных. Подготовка кадров проводилась также и на опытной станции в Аскании-Нова, где были благоприятные условия для практических занятий. За период 1909—1913 гг. более трехсот ветеринарных врачей прослушали эти курсы. Кроме того, Иванов часто выезжал в различные города и непосредственно в конные заводы и заводские конюшни.

С врачами, прослушавшими курсы, Иванов поддерживал тесную связь. Он постоянно посещал пункты, особенно в тех губерниях, где широко применялось искусственное осеменение, знакомился с их работой и оказывал помощь. Ветеринары в свою очередь информировали Иванова о работе пунктов и обращались к нему за консультациями. Поэтому Иванов всегда был в курсе работы по искусственному осеменению, проводившейся на местах. Это давало ему возможность выявлять недостатки метода

³ С. Москалев, В. Субботин и Н. Лебедев. Отчет о научной командировке.— «Ветеринарная хроника Воронежской губ.», 1912, № 11—12, стр. 1088—1089.

⁴ М. Самсонов. Метод искусственного оплодотворения домашних животных.— «Калужский ветеринарный бюл.», 1911, № 3—4, стр. 30—36.

ИЗДАНИЕ ВЕТЕРИНАРНАГО УПРАВЛЕНІЯ М. В. Д.

Искусственное Оплодотвореніе домашнихъ животныхъ.

Для ветеринарныхъ врачей, сельскихъ хозяевъ и коннозаводчиковъ.

И. И. Ивановъ.

Завѣдывающій Физиологическимъ Отдѣленіемъ Лабораторіи
Ветеринарнаго Управленія.

(съ 8 фототипіями)

Обложка книги *И. И. Иванова «Искусственное оплодотворение домашних животных» (1910)*

и определять направление своих исследований для дальнейшего совершенствования метода искусственного осеменения. В результате сложилась весьма эффективная система подготовки кадров и руководства их деятельностью. Иванов использовал эту систему на протяжении всей своей деятельности.

Иванов не ограничивался пропагандой метода искусственного осеменения на курсах. В докладах и лекциях на съездах, сельскохозяйственных выставках и широких совещаниях специалистов и сельских хозяев он раскрывал сущность метода, его биологические основы и практическое значение. Свои выступления Иванов сопровождал демонстрацией практических приемов метода. Его доклады и лекции всегда привлекали широкую аудиторию и вызывали живой интерес. Только в 1910 г. Иванов выступил с докладами на II Всероссийском съезде ветеринарных врачей в Москве, съездах ветеринарных врачей, земских деятелей, коннозаводчиков и сельских хозяев в Туле и Екатеринославе. Кроме того, он читал лекции и демонстрировал метод искусственного осеменения ветеринарным врачам, крестьянам и коннозаводчикам во время своих посещений конных заводов, заводских конюшен и крупных хозяйств. Только в 1910 г. он выезжал для этого на Северный Кавказ (Ставрополь, Ачикулак, Новочеркасск), в Тулу, Саратов, Москву и Асканию-Нова.

Иванов считал, что пропаганда метода искусственного осеменения способствовала не только его признанию, но и распространению биологических и зоотехнических знаний среди сельского населения. Тот, кто проводил в деревне работу по искусственному осеменению, «знает,— писал Иванов,— какое откровение для крестьян увидеть под микроскопом быстро движущихся сперматозоидов и какой яркий и предметный урок на тему о значении науки и знания он получает, когда на его глазах раскрывается тайна зачатия и искусственно создаются такие породистые животные, о которых раньше он мог только мечтать»⁵. В другой своей работе Иванов писал, что рождение приплода от искусственного осеменения окончательно ломает лед недоверия, подтачивает устои укоренившихся предрассудков, приучает доверять научным завоеваниям и

⁵ И. И. Иванов. Метод искусственного осеменения и овцеводство.— Сб. журнала «Шерстное дело», 1928, кн. 2, стр. 24.

будит интерес к знаниям. Именно поэтому он считал, что работа с искусственным оплодотворением — своего рода «пропаганда фактами» высокого культурного и экономического значения науки.

Широкую пропаганду метода искусственного осеменения вел Иванов и в печати. В этом отношении большую роль сыграла прежде всего публикация руководства для ветеринарных врачей, сельских хозяев и коннозаводчиков по искусственному осеменению домашних животных, которое он издал в 1910 г. отдельной книгой «Искусственное оплодотворение домашних животных», а затем опубликовал в трудах II Всероссийского съезда ветеринарных врачей и в наиболее распространенном в то время специальном журнале «Ветеринарное обозрение» (1911). Кроме того, в Полной энциклопедии русского сельского хозяйства Иванов опубликовал большую статью о сущности метода искусственного осеменения и его практическом значении для животноводства⁶. Одновременно Э. Ф. Поярков опубликовал статью такого же содержания в Технической энциклопедии⁷.

Пропаганду метода искусственного осеменения в эти годы проводили и ветеринарные врачи. Так, в 1909—1913 гг. в губернских изданиях «Ветеринарной хроники» и «Ветеринарного бюллетеня», а также в специальном центральном органе «Ветеринарный фельдшер» периодически публиковались статьи врачей — учеников и последователей Иванова⁸. В своих статьях они знакомили читателей с историей, теорией и техникой искусственного осеменения домашних животных, а также с результатами исследований Иванова. Хорошо зная нужды деревни и понимая преимущества метода искусственного осеменения,

⁶ «И. И. Иванов». Полная энциклопедия русского сельского хозяйства, т. XII, дополн. СПб., 1912, стр. 531—539.

⁷ Э. Ф. Поярков. Искусственное оплодотворение домашних животных.— «Техническая энциклопедия», т. 4, Изд-во «Просвещение», 1912, стр. 743—746.

⁸ Л. Фиш. К вопросу об искусственном оплодотворении у животных.— «Ветеринарная хроника Херсонской губ.», 1909, № 9—10, стр. 7—14; М. И. Симонов. Метод искусственного оплодотворения домашних животных.— «Калужский ветеринарный бюл.», 1911, № 3—4, стр. 30—36; Д. Колоктанский. Об искусственном оплодотворении домашних животных.— «Ветеринарный фельдшер», 1911, № 9, стр. 266—269; А. Надеин. Об искусственном оплодотворении у лошадей.— Там же, 1912, № 5, стр. 139—145.

ветеринарные врачи убедительно доказывали его большое экономическое значение для животноводства. В. А. Шадрин, выступая с докладом на съезде представителей земств и сельских хозяев Юга Росспц, подчеркивал, что без применения метода искусственного осеменения «никакой земский бюджет не в состоянии будет удовлетворить громадный спрос населения на хороших, кровных производителей»⁹. В кратком отчете о деятельности физиологического отделения (1913) Иванов писал, что «благодаря ознакомлению ветеринарных врачей с методом искусственного оплодотворения домашних животных, во многих губерниях, главным образом земских, создано серьезное течение, стремящееся приложить метод с целью более успешного использования производителей на случных пунктах».

Таким образом, пропаганда зоотехнического метода искусственного осеменения сыграла положительную роль — постепенно метод стали применять в практике коневодства. Судя по сообщениям ветеринарных врачей в местной специальной печати, первыми применили этот метод врачи Херсонского земства. Еще в 1909 г. ветеринарные врачи Л. С. Фиш и А. Белинский организовали в Херсонском уезде два первых земских пункта, на которых с успехом осеменили 209 лошадей. Отмечая сравнительно небольшой масштаб применения искусственного осеменения в первый год работы, Белинский писал, что оправданием этого служит история всех земских мероприятий, которые приходится проводить в жизнь медленно, преодолевая вековую косность. По словам ветеринарного врача С. Орловского, в последующие годы искусственное оплодотворение, в большей или меньшей степени, практиковалось почти во всех уездах Херсонской губернии. Опыт успешного практического применения метода искусственного осеменения в Херсонской губернии был использован ветеринарными врачами различных земств для распространения его в других губерниях. Уже в 1910 г. искусственное осеменение нашло применение в ряде губерний, особенно Юга России, а в последующие годы его использовали многие земства и заводские конюшни. В 1911—1912 гг. были опубликованы сообщения ветеринарных

⁹ В. А. Шадрин. Массовое улучшение коневодства в Екатеринославской губернии.— «Тр. обл. съезда представителей земств и сельских хозяев Юга России», Екатеринослав, 1910, т. 1, стр. 168.

врачей о практическом применении метода искусственного осеменения лошадей в различных губерниях¹⁰. Эти сообщения дают представление о распространении метода. Интересна обстоятельная брошюра, опубликованная А. А. Черногоровым¹¹, в которой подробно описаны история введения, принципы организации и результаты искусственного осеменения лошадей Таврической губернии, где в 1911—1912 гг. было осеменено более 800 лошадей.

В то время еще не существовало официальных отчетов о деятельности пунктов осеменения, поэтому каких-либо статистических сведений, позволяющих судить о масштабах искусственного осеменения, нет. Однако Иванов организовал сбор сведений о работе многих пунктов в различных губерниях России. Он провел анкетный опрос земств, конюшен и многих ветеринарных врачей, собирал необходимые сведения, объезжая пункты и знакомясь с их работой. Кроме того, Иванов использовал сводки и обзорные работы по искусственному осеменению, публиковавшиеся в местной и центральной печати. Обобщив собранные таким образом сведения, он составил подробный обзор практического применения искусственного осеменения в коневодстве России и дал анализ его результатов.

В январе 1914 г. Иванов выступил на III Всероссийском съезде ветеринарных врачей в Харькове с докладом об итогах применения искусственного осеменения в коневодстве России¹². Из данных Иванова следует, что в 1909—1913 гг. искусственное осеменение применялось в

¹⁰ «Сельскохозяйственный вестник Юго-востока». Саратов, 1912, стр. 1—4; «Отчет о состоянии земской ветеринарии в Славяно-носербском уезде за 1911 г.», Екатеринослав, 1912, стр. 53—59; «Ветеринарное обозрение», М., 1912, № 19, стр. 784—788.

¹¹ А. А. Черногоров. К вопросу о постановке опытов искусственного оплодотворения лошадей среди сельского населения в Таврической губ. Симферополь, 1913, 40 стр.

¹² В «Трудах III Всероссийского съезда ветеринарных врачей в Харькове в 1914 г.» (Харьков, 1914, т. V, стр. 497) имеется сообщение о докладе, прочитанном И. И. Ивановым на тему «Данные о применении метода искусственного оплодотворения в России по анкетному материалу, собранному физиологическим отделением лаборатории МВД», но сам доклад не опубликован. Однако довольно подробно его содержание освещается в следующих публикациях И. И. Иванова: «Искусственное оплодотворение домашних животных, как одна из неотложных государственных задач». — Журнал «После голода», М., 1923, № 3, стр. 21—24; Краткий отчет о деятельности физиологического отделения..., стр. 16—18; Приложение «Карта распространения метода».

30 губерниях европейской России и Сибири, при этом наиболее широко в Херсонской, Таврической, Екатеринославской, Харьковской, Рязанской, Тамбовской, Саратовской и Курской губерниях. В Сибири метод был распространен в Иркутской губернии, в Амурской и Приморской областях. В 1909—1910 гг. на 11 пунктах было осеменено 343 лошади, а в 1911 г. на 31 пункте уже 2285 лошадей. За 1912 г. учтена работа 41 пункта, на которых было осеменено 3397 лошадей. Данные за 1913 г. неполные (в связи с призывом ветеринарных врачей в армию, собрать их не удалось). В общей сложности, по данным Иванова, в 1909—1913 гг. осеменили 7802 лошади. Это, конечно, неполные сведения. Фактически искусственное осеменение в те годы применялось шире, чем показывают данные Иванова: об этом свидетельствуют выступления ветеринарных врачей — участников съезда. Так, В. А. Шадрин сообщил, что в 1910—1913 гг. только в Екатеринославской губернии было осеменено более 3000 лошадей, а по сообщению Л. С. Фиша, в одном Херсонском уезде в 1912 г. было осеменено 1260 лошадей.

Таким образом, даже по далеко не полным сведениям видно, что до революции было искусственно осеменено более 8000 лошадей. Это свидетельство значительного успеха метода в практике коневодства, особенно если учесть громадные трудности организации и проведения зоотехнических мероприятий в условиях царской России и существовавшее тогда скептическое отношение к методу искусственного осеменения.

Иванов считал, что это первый опыт массового применения искусственного оплодотворения в животноводстве. Он несовершенен по постановке, так как проводился без планомерной организации и строгого подчинения работающего персонала определенной инструкции, не было административного научно-технического центра, который возглавлял бы работу по искусственному осеменению. Физиологическое отделение было лишь консультативным органом Ветеринарного управления и не могло инспектировать и контролировать работу всех пунктов. К тому же ветеринарные врачи, проводившие искусственное осеменение, были перегружены своей основной работой. Земским ветеринарным врачам часто приходилось сокращать продолжительность случного сезона, отказываться от необходимых повторных осеменений. В ряде случаев на пунктах

нарушались и технические правила работы. Все это не могло не сказаться на результатах. В среднем по всем пунктам эффективность осеменения лошадей составляла 40%. Как установил Иванов, на пунктах, где имели место указанные недостатки в работе, оплодотворялось примерно 28,5%, а на пунктах, где соблюдались установленные правила — 52,3%, т. е. столько же, сколько при естественной случке крестьянских лошадей. На лучших пунктах эффективность оплодотворения лошадей достигала 70—90%. О качестве приплода от искусственного осеменения и о здоровье маток отчетные сведения, по словам Иванова, весьма однородны и подтверждают все выводы, сделанные на основании экспериментальной работы. В этом отношении метод не вызывал каких-либо нареканий.

В связи с намечавшимся расширением практического применения метода искусственного осеменения в крестьянском коневодстве в 1913—1914 гг. Херсонская, Таврическая и другие земские управы провели широкие совещания, обобщившие результаты сделанной работы. Совещания приняли решения упорядочить и унифицировать работу на пунктах и для этого разработать единую, обязательную для всех, специальную инструкцию по искусственному осеменению лошадей. О необходимости инструкции по искусственному осеменению говорилось в решениях III Всероссийского съезда ветеринарных врачей и общего собрания Всероссийской сельскохозяйственной палаты.

Впервые проект такой инструкции, разработанный ветеринарным врачом С. О. Орловским и И. И. Ивановым, опубликован физиологическим отделением Ветеринарной лаборатории в 1913 г.¹³ Согласно инструкции, искусственное осеменение проводится, как одно из мероприятий земства по массовому улучшению животноводства. Работа на пунктах искусственного осеменения может быть поручена только земским ветеринарным врачам, получившим основательную теоретическую и практическую подготовку по данному вопросу, изъявившим желание заниматься этим делом и подчиняться требованиям настоящей инструкции. Инструкция определяла порядок всей работы на пунктах.

¹³ С. О. Орловский и И. И. Иванов. Проект инструкции по производству искусственного оплодотворения домашних животных. СПб., 1913, 12 стр.

В последующие годы Иванов периодически перерабатывал ее в соответствии с новыми научными данными.

Таким образом, еще до революции Иванову удалось организовать практическое применение метода искусственного осеменения в коневодстве. В 20-х годах, готовя 2-е издание руководства по искусственному осеменению домашних животных, Иванов писал, что успех этого дела был обеспечен прежде всего активной помощью и поддержкой И. П. Павлова, В. М. Шимкевича, В. В. Заленского и В. Ф. Нагорского. «Не менее важным фактором успеха,— отмечал Иванов,— был тот интерес и энтузиазм, с которым отнеслись к этому методу ветеринарные работники на местах, правильно оценившие экономическое и культурное значение этого начинания для широких крестьянских масс. Надо знать, как тяжело перегружен участковый ветеринарный врач... своей обязательной текущей работой, чтобы правильно оценить то, что было сделано русскими ветеринарными врачами для практического применения искусственного осеменения»¹⁴. Иванов подчеркивал, что за эту большую дополнительную работу они часто ничего не получали или получали гроши: «Я едва ли преувеличу, если скажу, что работа ветеринарных врачей с искусственным осеменением лошадей, обычно, была бескорыстным культурным служением и нередко носила характер самоотверженности»¹⁵. Теперь крестьяне могли за сравнительно низкую плату получать жеребят от ценных племенных производителей и не дожидаться больших очередей, которые обычно создавались на пунктах естественной случки. Это быстро сломило недоверие крестьян к методу искусственного осеменения, и они охотно вели своих лошадей на пункты. Внедрению метода в практику коневодства в значительной степени способствовала деятельность Главного управления государственного коннозаводства, где членом Совета был сторонник и активный пропагандист метода С. П. Урусов, предсказывавший ему огромную будущность.

Внедрить метод искусственного осеменения в другие отрасли животноводства Иванову в то время не удалось, так как руководители управления землеустройства и зем-

¹⁴ И. И. Иванов. Предисловие к 2-му изданию книги «Искусственное осеменение домашних животных» (рукопись).— Личный архив, п. 3, лл. 3—4.

¹⁵ Там же, л. 4.

леделия, в ведении которого находилось животноводство, по-прежнему с недоверием и скептицизмом относились к этому методу и упорно не желали отпускать средства для его практического внедрения. Лишь после Октябрьской социалистической революции было осуществлено массовое применение искусственного осеменения не только в коневодстве, но и в других отраслях животноводства.

В годы империалистической и гражданской войн и интервенции животноводство понесло большие потери, погибло много племенного скота, производителей не хватало. Так, в коневодстве на одного племенного жеребца приходилось до 3000 маток. В условиях того времени не представлялось возможным быстро увеличить число племенных производителей. Следовательно, необходимо было применить искусственное осеменение. Помимо большой экономической выгоды, это давало значительную экономию во времени. Поэтому, по словам Иванова, «уже в 1919 г. на одном из Всероссийских съездов зоотехников при отделе животноводства Наркомзема, а затем на... Всероссийском съезде по племенному делу и коннозаводству вопрос о необходимости ввести метод искусственного оплодотворения в зоотехническую практику был поставлен на очередь и был признан неотложным»¹⁶. В октябре 1920 г. Коллегия Наркомзема приняла решение о создании Центральной опытной станции по вопросам разведения животных, на которую была возложена организация искусственного осеменения. По настоянию многих губернских земских отделов было решено прежде всего восстановить работу пунктов искусственного осеменения при государственных заводских конюшнях, поскольку они имели уже значительный опыт в этой области. Большое значение для пропаганды метода имела статья Иванова «Искусственное оплодотворение домашних животных, как одна из неотложных государственных задач» (1923).

В 1921—1922 гг. Иванов с коллективом сотрудников Центральной опытной станции и специалистами Отдела коневодства Наркомзема, которому она была подчинена, организовали работу заводских конюшен по восстановлению сети пунктов искусственного осеменения. Необходимо было найти ветеринарных врачей, работавших на этих

¹⁶ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение домашних животных, как одна из неотложных государственных задач.— Журнал «После голода», 1923, № 3, стр. 24.

пунктах до войны, учесть и собрать сохранившееся на местах оборудование и организовать производство недостающего оборудования на промышленных предприятиях Германии и Франции. В 1923 г. Иванов со своими помощниками в Государственном институте экспериментальной ветеринарии в Кузьминках провел первые после революции курсы повышения квалификации ветеринарных врачей. Все это позволило в 1923 г. возобновить работу 24 пунктов и осеменить на них около 800 лошадей.

В том же году Иванов совместно со специалистами Отдела коневодства составил производственный план работы по массовому улучшению и размножению лошадей методом искусственного оплодотворения в СССР. План был утвержден Наркомземом, он предусматривал расширение сети пунктов и развертывание работы по искусственному осеменению в большинстве губерний. В 1924 г. Наркомзем возложил руководство работой пунктов на Отдел коневодства и Ветеринарное управление, для чего в составе последнего было создано Бюро искусственного осеменения, где консультировал Иванов.

Начиная с 1921 г. Иванов периодически составлял и публиковал инструкции и наставления по искусственному осеменению лошадей¹⁷. Одновременно он пропагандировал метод, используя для этого все имевшиеся возможности: доклады на широких совещаниях и съездах¹⁸, в правительственных учреждениях и хозяйственных организа-

¹⁷ «Сельскохозяйственный журнал», 1925, № 11; «Наставление для работающих с искусственным осеменением кобыл на случайных пунктах и заводах, составленное И. И. Ивановым». Изд. Ветотдела Нижегородского губ. земельного управления, 1927, 14 стр.; «Инструкция НКЗ РСФСР по искусственному осеменению кобыл на случайных пунктах и заводах». М., Изд-во «Новая Деревня», 1928.

¹⁸ См. Доклады.— Личный архив Иванова, п. 6, док. VIII, лл. 34—45; п. 8, док. XIV, л. 74; И. И. Иванов. Метод искусственного осеменения млекопитающих и птиц в лабораторной и зоотехнической практике.— «Тр. II Съезда зоологов, анатомов и гистологов СССР в Москве 4—10 мая 1925 г.». М., Изд-во Главнаука, 1927, стр. 145; Он же. Сообщение Отдела биологии размножения ГИЭВ.— В кн. «Материалы совещания по учету животноводческих богатств СССР», Л., Изд-во АН СССР, 1928, стр. 106—108; Он же. Искусственное осеменение млекопитающих, как зоотехнический метод.— «Тр. V Съезда зоотехников при Московском зоотехническом институте», М., 1929, вып. 1, стр. 57—67.

циях, публикации в местной и центральной печати¹⁹. Большую помощь в деле пропаганды метода оказали ученики и последователи Иванова²⁰. Среди крестьян пропаганда метода искусственного осеменения проводилась с помощью специальных плакатов, которые сообщали, где и когда работают пункты искусственного осеменения лошадей. Из этих плакатов можно было узнать в чем заключается метод искусственного осеменения, чем объясняется успех этого метода, какой приплод получается от искусственного осеменения.

В результате из года в год расширялась сеть действующих пунктов: в 1924 г. работало 32 пункта, в 1926 г. их было уже 227, а в 1928 г.— около 600. Быстро росло и количество осемененных на них лошадей. Так, в 1924 г. было осеменено 3200, в 1925—8500, в 1926—25800, в 1927—43800, а в 1930 г.—142000 лошадей. При этом спермой одного производителя осеменяли 110—115 кобыл.

Как и до революции, Иванов тщательно следил за результатами практического применения метода, часто выезжал на места для ознакомления с работой пунктов и вел переписку с врачами, проводившими искусственное осеменение. В 1929 г. выявились некоторые недостатки в проведении искусственного осеменения, поэтому Наркомзем поручил Иванову провести широкое обследование работы пунктов на Северном Кавказе, в Поволжье и Центрально-Черноземной области. Вместе с ветеринарным врачом Н. С. Стоговым И. И. Иванов обследовал 27 пунктов искусственного осеменения Армавирской, Терской, Кубанской, Черноморской, Сальской и Донской заводских конюшен. Оказалось, что основные недостатки работы пунктов происходили из-за нарушений установленных правил про-

¹⁹ «Огонек», 1925, № 38, стр. 12; «Сельскохозяйственная газета», июнь 1929 г.

²⁰ Б. Раскин. Об искусственном оплодотворении животных.— «Известия», 17 июля 1927; В. А. Шадрин. Искусственное оплодотворение животных.— «Ветеринарное дело», М., 1926, № 3, стр. 58; Д. Олейниченко. Практика широкого применения искусственного осеменения в заводском деле.— «Коневодство и коннозаводство», 1929, № 44; Б. Васин. Искусственное осеменение животных. Под ред. И. И. Иванова. М., 1924, 23 стр.; К. Е. Юшков. Техника искусственного осеменения лошадей и организация пунктов. По данным Отдела биологии ГИЭВ. Омск, Изд-во Омского научного об-ва ветеринарных врачей, 1927, 35 стр.; А. А. Макаров. Искусственное осеменение кобыл. Бийск, 1928, 16 стр.

ведения искусственного осеменения, допущенных ветеринарными врачами, не прошедшими специальной подготовки. В Поволжье Иванов обследовал искусственное осеменение лошадей в Нижегородской, Самарской, Саратовской и Царицынской областях. Подготовленных им ветеринарных врачей М. Н. Рябцева, Д. А. Красина, М. А. Сабина и Н. А. Соловьева Иванов направил в Центрально-Черноземную область для контроля за работой 52 пунктов искусственного осеменения Курского, Орловского, Белгородского и других округов. Обобщив обширный материал, собранный им и его помощниками, Иванов представил в Наркомзем «Доклад по обследованию работы с искусственным осеменением лошадей на местах»²¹.

Иванов считал необходимым обучать на курсах *всех* ветеринарных врачей, проводящих искусственное осеменение на пунктах и заводских конюшнях. Сам Иванов с сотрудниками в 1929—1930 гг. преподавал на курсах в Институте экспериментальной ветеринарии, а также при заводских конюшнях в Калуге, Нижнем Новгороде и других городах.

Неудачи в проведении искусственного осеменения, связанные с быстрым расширением масштабов практического его применения, вызвали у некоторых части ученых и специалистов сомнения в целесообразности этого метода для практики животноводства. В 1929 г. на V съезде зоотехников по этому вопросу возникла дискуссия. Возражая одному из противников метода, Иванов говорил о необходимости выявлять и устранять недостатки в проведении искусственного осеменения, а не опорочивать сам метод. Он считал, что одни ветеринарные врачи уже не могут справиться с увеличенным объемом работы, поэтому на помощь им должны прийти зоотехники. Съезд не принял какого-либо решения по докладу Иванова, однако в резолюции было сказано, что применение метода искусственного осеменения не дает на практике вполне удовлетворительных результатов.

В марте 1931 г., выступая на VI съезде Советов Союза ССР, нарком рабоче-крестьянской инспекции (ранее секретарь ВЦИК) А. С. Киселев подробно осветил содержание доклада Иванова на зоотехническом съезде и сказал: «...мы вправе были ожидать, что эти блестящие завоева-

²¹ Личный архив Иванова, п. 8, док. XVII, л. 81—114.

ния науки получают на зоотехническом съезде полное одобрение и что будет предложено всем научным работникам широко применять этот метод на практике». Однако «вместо того, чтобы подвести итоги крупным научным достижениям в области зоотехники, провели резолюцию, как раз обратную тому, что утверждалось в докладе»²².

В конце 20 и начале 30-х годов в Советском Союзе быстрыми темпами проводилась коллективизация крестьянских хозяйств и создавались крупные специализированные совхозы — зерновые, молочно-мясные, овцеводческие, которые входили в государственные объединения «Зерносовхоз», «Скотовод», «Овцевод», «Свиновод» и т. д. Перед совхозами и колхозами была поставлена задача не только количественного увеличения, но и быстрого качественного улучшения поголовья сельскохозяйственных животных. Особенно остро стояла задача восстановления тонкорунного овцеводства, сильно пострадавшего за время империалистической и гражданской войн: с 4,5 млн. голов тонкорунных овец в 1913 г. их количество сократилось до 580 тыс. (1926). Для восстановления и дальнейшего развития животноводства в совхозах и колхозах требовалось большое количество племенных производителей. Это вызвало необходимость применения метода искусственного осеменения в больших масштабах. Размещение маточного поголовья в совхозах и колхозах в крупных стадах создавало исключительно благоприятные условия для применения метода искусственного осеменения. Именно это имел в виду А. С. Киселев, когда в своем выступлении на VI Съезде Советов говорил: «Наша социалистическая система хозяйства, наши гигантские совхозы и колхозы открывают перед нами неограниченные возможности в области использования самых новейших, самых смелых методов количественного и качественного подъема... животноводства»²³. 30 декабря 1930 г. Совет труда и обороны СССР постановил: «Обязать животноводческие тресты обратить особое внимание на улучшение скота путем отбора наилучших экземпляров, метизации с лучшими породами и широкого использования искусственного осеменения». Таким образом решено было практически приме-

²² «Известия», 18 марта 1931 г.

²³ Там же.

нить искусственное осеменение в совхозах с тем, чтобы, накопив опыт, перенести его затем в колхозы.

Внедрение метода искусственного осеменения в практику овцесовхозов фактически началось уже в 1928—1929 гг., когда в порядке широкого опыта в Прикумском племенном хозяйстве на Северном Кавказе и семипалатинском каракулеводческом совхозе в Казахстане были осеменены 5786 овец. В 1930 г. в овцесовхозах искусственное осеменение стало массовым. В Казахстане, Киргизии, Оренбургской области, Дагестане и на Северном Кавказе были организованы и хорошо оборудованы 6 лабораторий и 35 пунктов. Одновременно на центральных курсах Государственного объединения овцесовхозов «Овцевод» Иванов и его помощники — зоотехники Б. Н. Филиппов и Н. В. Муравьев подготовили 60 студентов последнего курса Саратовского ветеринарного института для проведения работы по искусственному осеменению в овцесовхозах. Все это позволило уже в 1930 г. осеменить 98 000 овец; спермой одного барана за сезон осеменялось по 135 овец.

На основании положительного опыта массового искусственного осеменения овец, проведенного в 1930 г., I Всесоюзная конференция по овцеводству приняла решение о необходимости введения искусственного осеменения в практику работы овцесовхозов в качестве основного метода воспроизводства поголовья. Для этой цели те же студенты, ставшие в 1931 г. ветеринарными врачами, были направлены на постоянную работу в овцесовхозы, где они организовали 35 лабораторий и 270 пунктов, а затем подготовили 280 техников-осеменителей. Это и позволило в 1931 г. осеменить 583 000 овец. На этих пунктах искусственно осеменены 13 700 овец близлежащих колхозно-товарных ферм. Так, было положено начало применению искусственного осеменения в овцесовхозах как одного из основных методов воспроизводства поголовья овец.

В практике молочно-мясного скотоводства метод искусственного осеменения фактически начали применять в 1930 г., когда в массовом опыте, проведенном Бюро искусственного осеменения Всесоюзного государственного объединения мясосовхозов (ВГО «Скотовод») под руководством Иванова, было осеменено 19 860 коров. В 1931 г. в 75 совхозах было осеменено уже 168 800 коров и в окружающих колхозах 17 000 коров. В 1932 г. работу по искус-

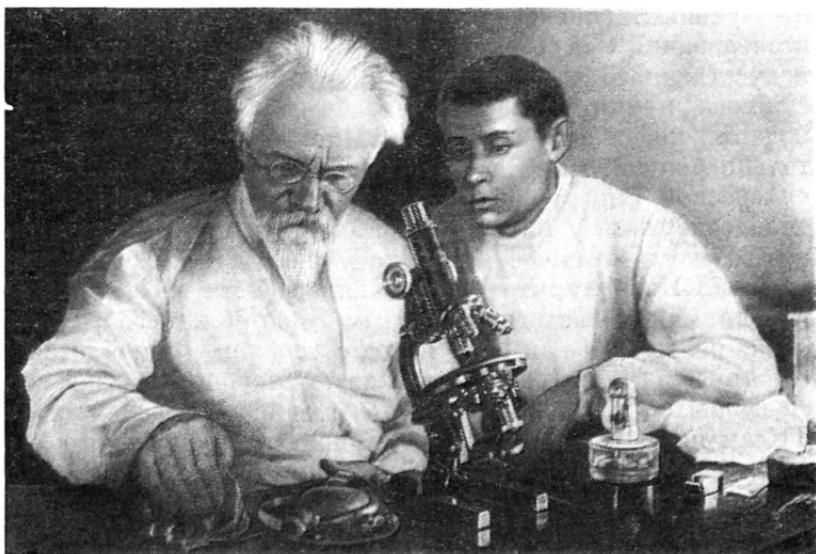
ственному осеменению стали проводить и на колхозных фермах²⁴.

В дальнейшем финансирование, промышленное изготовление оборудования и инструментов, организация пунктов, подготовка кадров, а также масштабы применения метода искусственного осеменения определялись государственным планом развития животноводства. Благодаря этому из года в год быстро увеличивалось количество осеменяемых животных. Так, в 1932 г. в Советском Союзе было осеменено 2 182 000 голов сельскохозяйственных животных, в том числе 1 615 000 овец, 385 000 коров и 182 000 лошадей.

Много сил отдал Иванов пропаганде метода искусственного осеменения за рубежом. В этом отношении большую роль сыграли монография по искусственному осеменению млекопитающих, опубликованная им на французском языке, и руководство по искусственному осеменению домашних животных, изданное на немецком языке. Эти работы нашли широкий отклик в зарубежной печати и оказали влияние на развитие подобных исследований за границей. Большое значение имело и то, что на протяжении своей деятельности Иванов опубликовал в английских, немецких и французских специальных журналах около сорока научных трудов, участвовал в работе международных конгрессов и выставках в Граце (1910), Вене (1910), Дрездене (1911), Кембридже (1922) и Оксфорде (1926), встречался с учеными Австрии, Англии, Венгрии, Германии, Польши и Франции во время командировок в 1910—1911 и 1922—1930 гг.

В 1922, 1924 и 1929 гг. по приглашению руководителей научных учреждений Англии, Германии и Франции Иванов выступил с докладами на тему «Искусственное осеменение, как научный и зоотехнический метод» в Кембриджском и Эдинбургском университетах, в Ветеринарном институте в Лондоне, Парижской Академии наук, Пастеровском институте, французских академиях ветеринарии и агрокультуры, Парижских обществах биологии и ветеринарии, а также в Институте животноводства близ Берлина. В докладах, опубликованных в английских, аме-

²⁴ Постановление Коллегии НКЗ СССР от 28 сентября 1931 г. об искусственном осеменении сельскохозяйственных животных.— «Бюл. Всес. НИИ животноводства», М., 1931, стр. 90—92.



И. И. Иванов в лаборатории Института экспериментальной ветеринарии

риканских и французских специальных журналах²⁵, Иванов подробно осветил результаты исследований по биологии размножения домашних животных и разработке зоотехнического метода искусственного осеменения, проведенных в Советском Союзе, а также показал научное и практическое значение этого метода. Свои выступления он сопровождал демонстрацией кинофильмов. Его доклады привлекали широкую аудиторию и вызывали большой интерес. В архивах Иванова сохранились письма зарубеж-

²⁵ E. J. I w a n o w. On the use of artificial insemination for zootechnical purposes in Russia.— «The J. Agric. Sci», London, 1922, vol. XII, par. 3, p. 244—256; E. I w a n o w. De la fécondation artificielle des mammifères et des Oiseaux.— «C. r. Acad. Sci.», Paris, 1924, t. 178, N 22, p. 1854—1857; Он же. De la fécondation artificielle comme méthode zootechnique.— «Recueil méd. vétérin.», Paris, 1924, t. C, N 14, p. 363—372; Он же. L'insémination artificielle des mammifères en tant que méthode scientifique et zootechnique.— «Rev. gén. sci.», Paris, 1930, t. XLI, N 3, p. 73—80; Он же.— «Bull. Acad. vétérin. France», Paris, 1930, t. III, N 1, p. 49—63; его же. То же. «Revue Zoot.», Paris, 1930, N 4, p. 387—392; N 7, p. 25—28; N 9, p. 157—160. E. J. I w a n o w. Artificial insemination of mammals.— «Veterin. Record», January, 1930, p. 3—8.

ных ученых. Они свидетельствуют об отношении к его исследованиям и созданному им зоотехническому методу искусственного осеменения. Так, О. Гертвиг, приглашая Иванова принять участие в работе редактируемого им издания писал ему в 1911 г.: «Мне было бы очень желательно получить от Вас автореферат из области особенно интересной Вашей работы — относительно искусственного оплодотворения у млекопитающих и достигнутых на этом пути результатах»²⁶. Японский физиолог Х. Ишикава сообщал Иванову, что ректор университета в Киото обратил внимание известных ученых Японии на его работы. «Уже более года как Ваш метод с успехом применяется в Японии»²⁷, — продолжал Ишикава. — Хорошо бы послать способных физиологов учиться в Россию». В дальнейшем он сам посетил лабораторию Иванова в Петербурге, а его ассистент Сатаке дважды приезжал в эту лабораторию для ознакомления с исследованиями Иванова и методом искусственного осеменения. Английский генетик Ф. А. Кру в 1930 г. пригласил Иванова принять участие в Конгрессе генетиков²⁸ и сделать сообщение об итогах своих исследований. Директор Национальной ветеринарной школы в Альфоре (Франция) Д. Никола писал Иванову в 1924 г.: «С исключительным интересом прочел Вашу прекрасную работу „Состав спермы и механизм ее выделения у млекопитающих“»²⁹. Он приглашал Иванова прочесть лекцию о зоотехническом методе искусственного осеменения животных. Доктор ветеринарии Ян Зигмунд прислал Иванову подробный отчет о своих исследованиях и опытах искусственного осеменения лошадей в конном заводе в Кладрубах, проведенных в 1919—1921 гг.³⁰ Из отчета видно, что в Чехословакии успешно развивались исследования, начатые Ивановым. В 20-х годах метод искусственного осеменения в небольших масштабах применялся в практике коневодства в Венгрии, Румынии, Польше, Турции и других странах.

²⁶ Письмо О. Гертвига И. Иванову, 28 октября 1911 г.— ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 8, д. 117, л. 45 с об.

²⁷ Письмо Х. Ишикава И. Иванову, апрель 1913 г.— Там же, л. 47—48.

²⁸ Письмо Ф. А. Кру И. И. Иванову, 9 января 1930 г.— Личный архив Иванова, п. 31, л. 1 с об.

²⁹ Письмо Д. Никола Иванову, 15 июля 1924 г.— Там же, л. 2.

³⁰ Ян Зигмунд. К вопросу об искусственном оплодотворении у лошадей. 1921 г.— Там же, лл. 5—16.

ИЗУЧЕНИЕ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ЖИВОТНЫХ

Многие годы И. И. Иванов проводил исследования в области межвидовой гибридизации домашних животных. Еще во время стажировки в Пастеровском институте при изучении трудов Л. Спалланцани у Иванова возникла идея использовать метод искусственного осеменения для межвидовой гибридизации животных, особенно в тех случаях, когда естественное спаривание самцов и самок различных видов невозможно. «Кто знает,— писал Иванов,— оправдается ли в будущем мнение, что гибридизация, в частности у млекопитающих, возможна только между самыми близкими видами, тем более, что опыты на беспозвоночных уже «поколебали незыблемость этой точки зрения». Он считал, что «в вопросе гибридизации мы стоим только в преддверии возможного знания. Здесь придется все пересмотреть и все проверить»¹. Он разделял взгляд английского физиолога В. Хипа, который писал: «...остается еще доказать, что сперматозоиды одного вида не могут оплодотворять яйца другого вида и что материнский организм не воспринимает эмбриона-гибрида»². По мнению Хипа, важно выяснить, почему не получаются гибриды между отдаленными видами животных — вследствие ли трудностей скрещивания животных при несоответствии их роста, анатомо-физиологических различий организмов или же причина кроется в отсутствии полового влечения. В ряде случаев может иметь место нарушение процессов оплодотворения и эмбрионального развития. Иванов считал,

¹ И. И. Иванов. Искусственное оплодотворение у млекопитающих.— «Архив биологических наук», 1906, т. XII, вып. 4 и 5, стр. 401.

² W. Heape. The artificial insemination of Mammals... «Proc. Roy. Soc.» London, 1897, vol. LXI, N 369, стр. 54.

что с помощью метода гибридизации можно изучать важнейшие биологические проблемы: установить степень родства различных видов животных между собой, наследование морфологических признаков и биологических особенностей гибридов.

Начиная исследования по гибридизации животных, Иванов стремился прежде всего выяснить, при каких межвидовых скрещиваниях можно получить жизнеспособные гибриды, какова их хозяйственная ценность, чем отличаются гибридные формы от исходных по скорости роста, выносливости и степени приспособленности к условиям существования, а также какова степень плодовитости полученных гибридов, в чем причина их бесплодия и можно ли его преодолеть. Этот этап исследований Иванов рассматривал как первую ступень для получения новых форм сельскохозяйственных животных с возможно большей хозяйственной их производительностью. При этом он подчеркивал, что необходимо использовать не только полезные и бесплодные гибриды, но и разводить плодовитые формы гибридов для выведения новых более продуктивных форм животных. «Я не раз указывал, — писал Иванов в 1910 г., — на те выгоды, которые можно ожидать от разведения полезных в сельскохозяйственном отношении гибридов, которые по долговечности, силе, выносливости и нетребовательности к корму, а также и устойчивости против болезни превосходят своих родителей»³.

Свои планы гибридизации домашних животных с различными дикими формами Иванов изложил на совещании при правлении Первого Российского общества разведения промысловых животных (1914). Он подчеркивал, что многие гибридные формы могли бы быть использованы как продуктивные сельскохозяйственные животные или как исходный материал для выведения более совершенных пород. Совещание приняло решение поставить на очередь исследования, имеющие в виду выяснить вопрос о полезности скрещивания домашнего скота с зубром, бизоном, яком и зебу для получения со временем более стойких пород, способных жить и размножаться в таких районах, где домашний скот не выдерживает местных условий.

При постановке опытов по гибридизации Иванов исходил из того, что метод искусственного осеменения может и

³ И. И. Иванов. Отчет о командировках Ветеринарному управлению, июль 1910 г. — ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 8, д. 139, л. 29.

должен принести здесь большую пользу не только потому, что дает возможность скрещивать отдельные виды животных, которые сами по себе не спариваются, но и потому, что позволяет при сравнительно ничтожном числе самцов вести работу по гибридизации с большой экономией средств и времени.

Вопрос о возможности получения гибридов при скрещивании отдаленных видов дискутировался в биологической и зоотехнической литературе с конца XVIII в. Особенно много писали об успешном скрещивании зайца с кроликом, лисы с собакой и козы с овцой. На протяжении почти двух столетий в печати появлялись сообщения о получении таких гибридов; их описанию посвящались специальные статьи и даже книги. В то же время некоторые ученые отрицали возможность получения таких гибридов. В 1903—1905 гг. в особой зоологической лаборатории Академии наук Иванов с помощью метода искусственного осеменения скрестил белых мышей с белыми крысами, морских свинок с белыми крысами и кроликами и кроликов с зайцами. Во всех перечисленных вариантах приплод не был получен.

В 1911—1913 гг. в Аскании-Нова Иванов поставил опыты межвидового скрещивания путем естественного спаривания и искусственного осеменения овец спермой козла и коз спермой барана. Всего было проведено более двухсот скрещиваний. В отчете о деятельности физиологического отделения Ветеринарной лаборатории указано, что к печати подготовлена работа, в которой освещаются итоги этих опытов. Обнаружить ее не удалось. Однако сотрудник Иванова Филипченко, будучи уже профессором Ленинградского университета, подтвердил в 1928 г., что он был свидетелем этих опытов, проведенных весьма тщательно. Говоря об итогах такого скрещивания, Филипченко подчеркивал, что «опыты искусственного оплодотворения прекрасно удавались у Иванова с овцами, но никогда не давали никакого результата, когда сперма барана впрыскивалась козе»⁴. Иванов окончательно доказал, что при искусственном осеменении овец спермой козла, а также при осеменении коз спермой барана получить потомство невозможно. Поэтому Филипченко в своей обобщающей сводке работ по гибридизации животных с иронией писал: «...помеси между овцой

⁴ Ю. А. Филипченко. Частная генетика, ч. II. Животные. Л., Изд-во «Сеятель», 1928, стр. 185—186.

и козой относятся к той же категории, как между зайцами и кроликами или собакой и лисой».

В Аскании-Нова в 1905—1906 гг. удалось получить зеброиды — гибриды зебры и лошади. Особенно широко исследования по гибридизации сельскохозяйственных животных развернулись с открытием в Аскании-Нова зоотехнической станции. В этих опытах периодически участвовали владелец Аскании-Нова Ф. Э. Фальц-Фейн, сотрудник физиологического отделения Ю. А. Филиппченко, а также в разное время сотрудники зоотехнической станции, ветеринарные врачи К. Д. Михайлов, С. К. Лысогорский и Б. Н. Кнорринг. С 1910 по 1917 г. здесь были проведены скрещивания овец и коз, домашней лошади с зеброй и дикой лошадью Пржевальского, зубров и бизонов между собой, а также с крупным рогатым скотом. Крупный рогатый скот скрещивали с зубробизонами. Кроме того, скрещивали кавказских и простых фазанов между собой и с домашними курами.

И. И. Иванов и Ю. А. Филиппченко опубликовали ряд работ, в которых дали подробное зоологическое и зоотехническое описание гибридов, полученных в Аскании-Нова, а также их биологических и хозяйственных особенностей⁵. Оказалось, что гибриды крупного рогатого скота с бизонами, зубрами и их гибридами, а также зеброиды менее требовательны к кормам и условиям содержания и более выносливы, чем домашние исходные формы. Измеряя тяговое усилие динамометром, Иванов и Михайлов установили, что зеброиды по силе превосходят лошадей соответствующего роста и веса. Гибриды рогатого скота с бизонами отличались от домашнего скота силой, более высокой работоспособностью и быстротой движения.

⁵ И. И. Иванов. Гибриды домашних млекопитающих и их биологические особенности.— «Журнал совещания при правлении I Российского общества разведения промысловых животных», 20 мая 1914, стр. 2—4 и 79; И. И. Иванов и Ю. А. Филиппченко. Описание гибридов между бизоном, зубром и рогатым скотом в зоопарке «Аскания-Нова» Ф. Э. Фальц-Фейна.— «Архив ветеринарных наук». Пг., 1915, кн. 2, стр. 97—129; Ю. А. Филиппченко. О черепах некоторых видов гибридов между дикими и домашними формами.— «Архив ветеринарных наук», Пг., 1915, кн. 9, стр. 871—897; E. Iwanow und J. Philiptschenko. Beschreibung von Hybriden zwischen Bison, Wisent und Hausrind.— «Z. induct. Abstammungs- und Vererbungslehre», 1916, Bd. XVI, H. 1—2, S. 1—45.

Иванов исследовал плодовитость гибридов домашней лошади с зеброй и дикой лошастью Пржевальского и гибридов домашнего крупного рогатого скота с зубрами, бизонами и их гибридами. К этой проблеме в то время было приковано внимание биологов, поскольку плодовитость гибридов принимали в качестве критерия для определения филогенетической близости скрещиваемых видов. Зоотехников проблема плодовитости гибридов интересовала с точки зрения возможности их разведения. Изучая плодовитость гибридов, Иванов искусственно осemenил гибридных самок спермой самцов одной из исходных форм, а у гибридных самцов исследовал под микроскопом сперму и строение семенника. Впервые такие опыты он провел в 1904—1905 гг. в Аскании-Нова. Пять зеброидных самок были осemenены спермой чистопородного жеребца, из них ни одна не оплодотворилась.

Многократное микроскопическое исследование спермы и половой железы зеброидов показало, что сперма этих гибридов (так же как и сперма мулов) не содержит сперматозоидов, а в извитых канальцах семенника отсутствуют не только сперматозоиды, но и сперматогонии. С зеброидами многократно спаривали кобыл и самок зебр, из которых ни одна не оплодотворилась. Результат этих первых исследований Иванов опубликовал в 1905 г. в статье «Исследования о причинах бесплодия зеброидов (гибридов лошади и зебры)»⁶. Выводы Иванова о бесплодии зеброидов и его причинах (отсутствие половых клеток) расходились с мнением других авторов. Еще в 1897 г. А. Э. Брем писал в «Жизни животных», что зеброиды как самцы, так и самки, плодовиты и дают потомство при скрещивании не только с исходными формами, но и между собой. Дж. Юарт якобы тоже наблюдал в сперме зеброида недоразвитые сперматозоиды, которые имели головку с рудиментом хвоста⁷. По поводу этого сообщения Иванов заметил, что он исследовал сперму у зеброидов, родившихся от скрещивания самки зебры с чистокровным жеребцом, а в опыте у Юарта был зеброид, родившийся у лошади. Поэтому Иванов считал, что «для окончательного выяснения вопроса было весьма желательно проверить состав

⁶ E. I. Iwanoff. Untersuchungen über die Ursachen der Unfruchtbarkeit von Zebroiden (Hybriden von Pferden und Zebra).—«Biol. Zbl.», Leipzig, 1905, Bd. XXC, N 23—24, S. 789—804.

⁷ J. Ewart. The Penycuik experiments. London, 1899, p. 87—88.

спермы у зеброидов, происшедших от кобылицы»⁸. В 1909 г. Иванов тщательно исследовал сперму такого зеброида и не обнаружил в ней сперматозоидов. Проанализировав описание, данное Юартом, Иванов предположил, что этот автор ошибочно принял за недоразвитые сперматозоиды блестящие круглые тельца, часто встречающиеся в сперме животных. Спаривание и искусственное осеменение зеброидных самок, многократно проводившееся в Аскании-Нова, всегда были безрезультатны. Иванов окончательно убедился в бесплодности зеброидов как самок, так и самцов. По аналогии с мулами и лошаками он допускал возможность зачатия у зеброидных самок, но только как явление исключительно редкое. Он отмечал, что у всех зеброидов (самцов и самок) половой инстинкт был хорошо выражен.

Иванов исследовал сперму одного из первых гибридов дикой лошади Пржевальского с домашней лошадью: под микроскопом он увидел множество энергично двигающихся сперматозоидов. Нормальной плодовитостью отличались и гибридные самки. Неограниченная плодовитость гибридов лошади Пржевальского и домашней лошади, по мнению Иванова, если не может служить неоспоримым доказательством тождества обоих видов, то во всяком случае свидетельствует о близком их родстве.

Дальнейшие исследования плодовитости гибридов, проведенные в Аскании-Нова, показали, что при скрещивании американских бизонов с зубрами, завезенными из Беловежской пущи, получаются гибриды с нормальной плодовитостью. При гибридизации домашнего рогатого скота с зубрами, бизонами и зубробизонами были получены плодовитые самки, которые давали приплод при скрещивании с исходными формами. Гибридные самцы — результат таких скрещиваний — были бесплодны. По данным Иванова, их бесплодие, как и зеброидов, было обусловлено нарушением сперматогенеза. Скрещивание полукровных гибридных самок с зубрами дало потомство с различной плодовитостью: самки были плодовитыми, а самцы в одних случаях выделяли сперму без сперматозоидов, в других — сперматозоиды в сперме были и обнаруживали активное поступательное движение.

⁸ И. И. Иванов. К вопросу о плодовитости гибридов домашней лошади: зеброидов и гибридов лошадей и *Equus Przewalskii*. — «Изв. Академии наук», СПб., 1910, серия VI, № 10, стр. 772.

Таким образом, исследования, проведенные Ивановым в Аскания-Нова, показали, что скрещивания отдаленных видов (лошади с ослом и зеброй) дают полностью бесплодное потомство. В редчайших случаях при таких скрещиваниях оказывались плодовитыми лишь отдельные самки. При скрещиваниях более близких видов (зубров, бизонов и их гибридов с домашним рогатым скотом) получаются самки с нормальной плодовитостью и полностью бесплодные самцы. Гибридные самки в скрещиваниях с исходными формами дают плодовитых самок и самцов с ограниченной плодовитостью. При этом степень плодовитости гибридных самцов возрастала в каждом следующем скрещивании с исходной формой. Скрещивание зубров с бизонами и домашней лошади с лошадей Пржевальского давало потомство с неограниченной плодовитостью.

Иванов опубликовал ряд работ, в которых обобщил результаты своих исследований по плодовитости гибридных форм рогатого скота⁹.

Установив, что бесплодие гибридных самцов вызвано нарушением сперматогенеза, Иванов заинтересовался причинами этого нарушения. Почему у гибридных самцов нарушается сперматогенез, а у гибридных самок, полученных от аналогичных скрещиваний, овогенез протекает нормально? В 1911 г. М. П. Тушнов опубликовал работу «К учению о сперматокиназах». Он писал, что путем введения сперматозоидов в кровеносную систему или перетониальную полость самок можно предохранить их от беременности. На этом основании Иванов предположил, что причиной нарушения сперматогенеза может быть образование сперматокинов в крови самок, вынашивающих гибридных самцов, поскольку в половые органы этих самок вводятся сперматозоиды другого вида. Под руководством Иванова Михайлов проверил это предположение на морских свинках и кроликах, и показал, что образование изосперматоки-

⁹ И. И. Иванов. К вопросу о плодовитости *Bison bonasus* × *Bos taurus* (*Bonasotauroides*).— «Изв. СПб. биологической лаборатории», 1914, т. XIV, вып. 1, стр. 52—54. E. I w a n o w. Fertilité des hybrides de *Bison americanus* ♀ *Bison europeus* ♂ — «C. r. Soc. biolog.», Paris, 1911, t. 70, p. 584—585; О н ж е. Sur la fécondité de *Bison bonasus* × *Bos taurus* (*Bonasotauroides*).— Там же, 1913, t. 75, p. 376—378.

синов у самок не препятствовало зачатию и нормальному развитию плода¹⁰. Гипотеза не подтвердилась.

Большое внимание Иванов уделил изучению проблемы телегонии, т. е. влияния самца, участвовавшего в предшествующем спаривании с данной самкой, на потомство от последующего спаривания. В развитии представлений о возможности телегонии большую роль сыграл описанный Ч. Дарвином случай с кобылой Мортонна, давшей от скрещивания с квагой гибрид и приносившей затем от жеребца полосатых жеребят. Поскольку вопрос о телегонии имел большое практическое значение, Иванов совместно с Фальц-Фейном обработал и опубликовал данные, накопленные по этому вопросу в Аскании-Нова¹¹. Согласно этим данным, ни у одной из семи лошадей, приносивших приплод от зебры, при последующих спариваниях с жеребцом полосатых жеребят не появилось, хотя среди этих лошадей одна пять раз, а другая три раза подряд скрещивались с зеброй. «Итак,— писали авторы,— наши опыты и наблюдения не дают основания допускать возможность существования телегонии. Решительно отрицая явление телегонии в том понимании, как это описано в случае с лошадью Мортонна, Иванов не исключал возможность функциональных изменений в соматических клетках материнского организма под влиянием спермы самца, поскольку он наблюдал внедрение сперматозоидов в слизистую оболочку половых органов самок и их фагоцитоз.

Деятельность Иванова в Аскании-Нова не ограничивалась руководством зоотехнической станции и проведением исследований по гибридизации животных. «Когда проф. И. И. Иванов приехал в Асканию,— писал известный зоолог Б. К. Фортунатов,— и принял на себя руководство дальнейшим размножением зубробизоньего стада, он выполнил большую работу по выяснению и распутыванию родословных животных этого стада»¹². В результате в стаде зубробизонов каждое животное получило кличку, стали

¹⁰ К. Д. Михайлов. Изоспермотоксины и их влияние на оплодотворение у млекопитающих.— «Архив ветеринарных наук», 1915, кн. 11, стр. 1064—1075.

¹¹ E. Iwanow und F. Faltz-Fein. A propos du problème de la télégonie.— «С. г. Soc. biolog.», 1913, t. 74, p. 1029—1031; И. Иванов и Ф. Фальц-Фейн. К вопросу о телегонии.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», 1913, т. XIII, вып. 2, стр. 31—36.

¹² Б. К. Фортунатов. Бизоны и зубры в Аскании-Нова.— «Изв. Гос. заповедника „Аскания-Нова“», 1923, стр. 8.

вести записи случки. Зная происхождение животных, можно было правильно организовать их воспроизводство¹³. Приведя в систему все записи, Иванов создал специальную книгу «Описание гибридов между бизонами, зубрами и рогатым скотом в зоопарке „Аскания-Нова“». В 1924 г. Фортунатов писал, что эта книга является фундаментом, на который будет опираться всякая дальнейшая работа со стадом. Он признавал, что данные книги помогли осветить картину выполненной в Аскании большой работы и восстановления истории разведения зубробизонов, которая позволила сделать ряд ценных выводов.

Скрещивая американских бизонов с зубрами, Иванов отметил, что по своей величине и общему развитию гибриды несколько не уступали исходным формам — зубру и бизону — и даже превосходили их. Поэтому в целях сохранения вымирающих зубров и бизонов, он считал нужным проводить скрещивание между ними, чтобы затем использовать гибриды для поддержания нужных исходных форм животных и для скрещивания их с домашним крупным рогатым скотом. Иванов торопил с проведением скрещиваний, так как «вымирание зубров идет быстрыми шагами вперед и, кто знает, быть может через 15—20 лет поставить эти опыты будет значительно труднее, чем теперь»¹⁴. Скрещивания зубров с бизонами Иванов проводил на протяжении всего периода своей работы в Аскании-Нова. Фортунатов подчеркивал, что «полученные помеси между зубром и бизоном являются одним из наибольших успехов гибридационной работы в Аскании-Нова и одновременно представляя наибольший научный интерес»¹⁵.

Для создания новых пород животных Иванов намечал прежде всего скрещивание домашних овец с дикими баранами-муфлонами и аргали. Особенно перспективны, по

¹³ Б. К. Фортунатов. Гибридные стада за последние годы «Аскании-Нова». Сборник статей. М., Госиздат, 1924, стр. 329.

Фортунатов упрекал Иванова в том, что, прекратив бессистемное спаривание животных, проходившее при свободной пастбище зубробизонов, и введя варковую случку (самок в охоте пускали для случки к самцу, отсаженному в варок — небольшой загон), он тем самым резко снизил показатели воспроизводства этого стада.

¹⁴ И. И. Иванов. Докладная записка начальнику Ветеринарного управления, 24 апреля 1908 г.—ЦГИАЛ, ф. 1302, оп. 9, д. 536, л. 17.

¹⁵ Б. К. Фортунатов. Бизоны и зубры в Аскании-Нова, стр. 28.

его мнению, должны были быть скрещивания овец с наиболее крупным видом из группы аргали — архаром, распространенным у нас в горах Алтая. Он наиболее близок к домашней овце и обладает ценными качествами: крупный рост, большой живой вес (иногда достигает 225—230 кг), хорошее качество мяса, приспособленность к существованию в суровых горных условиях. В 1914—1916 гг. Иванов вместе с Сушкиным и Нагорским изучал места обитания архаров в горах Алтая. Из переписки Иванова с Сушкиным¹⁶ видно, что они предполагали во время экспедиции Сушкина на Алтай организовать охоту за архарами и в случае удачи доставить животных на ближайший ветеринарный пункт, а затем в Асканию-Нова. Однако министр внутренних дел отказался отпустить средства, и намеченный план остался неосуществленным. Поскольку ловить взрослых архаров в горных условиях очень трудно, Иванов разработал новый план организации опыта скрещивания овец с архарами, требующий затраты меньших средств. Он решил осеменить овец сперматоидной массой, получаемой из семенников убитых в горах архаров. Но и этот план в то время осуществить ему не удалось. Впервые опыт такого скрещивания, правда, всего на нескольких овцах был проведен в 1928 г. во время Высокогорной памирской экспедиции Межведомственной овцеводческой комиссии, которую возглавлял Н. П. Горбунов. Под руководством Иванова Горбунов изучил в Отделе биологии размножения ГИЭВ методы проведения опыта¹⁷. Иванов снабдил экспедицию необходимым оборудованием и материалами. В лагерь экспедиции в окрестностях озера Ранг-Куль на Памире были доставлены курдючные овцы. От двух овец, осемененных спермой архаров, удалось получить ягнят. Этот небольшой опыт показал, что такое скрещивание целесообразнее проводить непосредственно в хозяйстве, доставляя туда семенники убитых архаров, а не подгонять овец в горы.

Иванов намечал провести скрещивание домашнего крупного рогатого скота с зебу. Мясо зебу очень вкусное, а молоко имеет высокую жирность. Кроме того, зебу устой-

¹⁶ Переписка И. И. Иванова с П. П. Сушкиным.— Архив АН в Ленинграде, лл. 2—17; Личный архив И. И. Иванова, п. 14, лл. 1—50; ф. 319, оп. 2, док. 72.

¹⁷ Н. П. Горбунов и И. И. Иванов. К опытам скрещивания домашней курдючной овцы с архаром. Тезисы доклада.— Личный архив Иванова, п. 9, док. 1, лл. 1—5.

чивы к заболеванию широплазмозом (клещевая лихорадка), который поражает домашний скот в ряде районов, особенно в Закавказье. Иванов считал, что при таком скрещивании можно получить ценные в хозяйственном отношении гибридные формы для разведения в районах, где крупный рогатый скот подвержен заболеванию широплазмозом. В конце 20-х годов Иванов провел небольшие опыты гибридизации крупного рогатого скота в Московском зоопарке. Здесь ему удалось получить гибриды яка и бантенга с крупным рогатым скотом.

В связи с тем, что работы по гибридизации домашних животных проводились в ряде стран, Иванов считал целесообразным разработать единую интернациональную систему обозначения гибридов. Он осуществил это совместно с профессором Берлинского университета Г. Полем. По этой системе название гибрида объединяло латинское обозначение скрещиваемых видов животных (сначала название вида самца, а затем самки), к которому присоединялось уже принятое окончание для названия гибридов «оид». Так, гибрид лошади с зеброй авторы предлагали называть кабалозеброид, а осла с зеброй — азинозеброид и т. д. После опубликования статей Иванова и Поля¹⁸ эта номенклатура получила частичное применение, но до сих пор еще не стала общепризнанной, хотя она значительно упростила бы написание названий гибридов.

Таким образом, Иванов не только провел опыты по гибридизации различных домашних и диких животных и изучил ряд важных проблем в этой области, особенно плодовитость гибридов, но и наметил конкретные пути применения метода гибридизации в практике животноводства для выведения новых, более совершенных пород. Об этом он писал в своих многочисленных статьях и докладных записках в правительственные организации, а также докладывал на широких совещаниях и съездах специалистов. В 1931 г. Коллегия Наркомзема СССР по докладу Всесоюзного института животноводства приняла решение начать исследования по гибридизации сельскохозяйственных животных и применению этого метода в практике животноводства¹⁹.

¹⁸ И. И. Иванов и Г. Поль. К вопросу о номенклатуре гибридов.— «Ежегодник Зоологического музея Академии наук», СПб., 1911, т. XVI, № 4, стр. XXXIV—XXXVII; То же.— «Архив ветеринарных наук», 1915, кн. 2, стр. 102—104.

¹⁹ «Бюл. Всес. НИИ животноводства», М., 1931, стр. 87—88.

В последующие годы в Советском Союзе развернулись массовые опыты по гибридизации животных, в результате чего в ряде мест, особенно в Аскании-Нова, где был создан Институт гибридизации и акклиматизации животных, и в прилежащих к ней совхозах получено много ценных гибридных форм животных. Экспедицией Академии наук СССР в составе Б. Ф. Румянцева, Н. С. Бутарина и В. Ф. Денисова по плану, разработанному ранее И. И. Ивановым, была создана тонкорунная порода архаромериносовых овец, которая теперь распространена в горных районах четырех областей Казахстана как плановая улучшающая порода. В те годы была организована и проводится до настоящего времени работа по сохранению вымирающих видов животных, в частности зубров и бизонов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате почти тридцатипятилетней напряженной и исключительно целеустремленной научной и практической деятельности Илья Иванович Иванов внес неопределимый вклад в развитие животноводства. И. И. Иванов положил начало основным направлениям в изучении биологии размножения и искусственного осеменения животных, в наше время с успехом развивается созданная им биолого-зоотехническая школа. Наиболее выдающимся итогом исследований И. И. Иванова и его школы является создание современного зоотехнического метода искусственного осеменения.

В решениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР по развитию животноводства в нашей стране, принимавшихся многократно на протяжении последних тридцати лет, методу искусственного осеменения придавалось большое значение, как важнейшему государственному зоотехническому мероприятию, направленному на быстреее улучшение качества животных в совхозах и колхозах. С помощью этого метода в стране было восстановлено тонкорунное овцеводство, осуществлена массовая метизация животных в совхозах и колхозах, созданы новые и усовершенствованы существующие породы сельскохозяйственных животных. В «Тезисах доклада товарища Н. С. Хрущева на XXI съезде КПСС» говорится: «В целях повышения продуктивности скота улучшить организацию племенного дела, увеличить численность породного скота в колхозах и совхозах, широко использовать высокопродуктивных племенных животных для искусственного осеменения»¹.

¹ Контрольные цифры развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы. Тезисы доклада товарища Н. С. Хрущева на XXI съезде КПСС. М., Госполитиздат, 1958, стр. 55.

В последние годы с появлением современных методов хранения и разбавления спермы существенно изменились организационные формы проведения искусственного осеменения и племенной работы с породами. Эта работа ведется в масштабе всей страны. В Советском Союзе создано 1326 республиканских, областных и краевых государственных станций по племенной работе и искусственному осеменению, а также районных государственных и межколхозных станций искусственного осеменения овец, коров, свиней и лошадей. С этих станций сперма элитных производителей доставляется на тысячи пунктов искусственного осеменения. В 1960 г. на них было осеменено 50 млн. сельскохозяйственных животных, в том числе 35 млн. овец (61% всего маточного поголовья страны), 14 млн. коров (58% маточного поголовья) и 300 тыс. свиней². Новые формы организации искусственного осеменения позволили широко использовать особо выдающихся элитных производителей. Так, спермой одного барана за сезон осеменяют до 15—17 тыс. овец, спермой одного жеребца — более тысячи лошадей, спермой одного быка — 4—5 тыс. коров в год.

Основываясь на достижениях советской науки и практики животноводства, с конца 40-х годов метод искусственного осеменения стали широко применять почти во всех странах мира. В настоящее время искусственное осеменение — основной метод воспроизводства в животноводстве большинства стран. В 1959 г., по далеко не полным сведениям, за рубежом было осеменено более 50 млн. сельскохозяйственных животных (преимущественно коров), в том числе: в США — 7 млн., во Франции — около 2, в Болгарии — 2,8, Англии — 2,3, Чехословакии — 2, Румынии — около 2, Дании — 1,5, ФРГ — 1,2 и Нидерландах — 1 млн. голов. В Дании теперь искусственно осеменяют 92%, в Чехословакии — 72, Болгарии — 50 и в ГДР — 48% всех коров.

Таковы итоги практического применения метода искусственного осеменения животных, основы которого более шестидесяти лет назад заложил И. И. Иванов. Этот метод прочно вошел в практику и действительно стал одним из могущественных двигателей в развитии животноводства.

² В. К. Милованов. Биология воспроизведения и искусственного осеменения животных. М., Сельхозиздат, 1962, стр. 665—668.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ ТРУДЫ И. И. ИВАНОВА

1899

Искусственное оплодотворение у млекопитающих и применение его в скотоводстве и в частности в коневодстве.— «Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей», т. XXX, вып. 1, стр. 341—343.

1900

К вопросу о функции vesiculae seminalis и glandulae prostaticae в процессе оплодотворения у млекопитающих.— «Тр. Об-ва русских врачей в СПб.», ноябрь-декабрь, стр. 180—193.

К вопросу о функции vesiculae seminalis и glandulae prostaticae в процессе оплодотворения у млекопитающих.— «Больничная газета Боткина», № 7, 290—298.

La fonction des vesicules séminales et de la glande prostatique dans l'acte de la fécondation.— «J. de physiol. et pathol. gén», Paris, t. 2, N 1, p. 95—100.

1903

Искусственное оплодотворение млекопитающих (предварительное сообщение).— «Русский врач», СПб., т. II, № 12, стр. 455—457.

Ueber die künstliche Befruchtung von Säugetieren und ihre Bedeutung für die Erzeugung von Bastarden.— «Biol. Zbl.», Leipzig, Bd. XXIII, N 15, S. 640—646.

1905

Untersuchungen über die Ursachen der Unfruchtbarkeit von Zebroiden (Hybriden von Pferden und Zebra).— «Biol. Zbl.», Leipzig, Bd. XXV, N 23—24, S. 789—804.

1906

Искусственное оплодотворение у млекопитающих.— «Архив биологических наук», СПб., т. XII, вып. 4 и 5, стр. 376—509; см. также параллельное издание на французском языке: De la fécondation artificielle chez les mammifères.— «Arch. sci. biol.»,— St.—P., t. XII, N 4—5, p. 377—544.

1907

Искусственное оплодотворение у млекопитающих. Экспериментальное исследование. СПб., 135 стр.

1908

Паложение фистул, как метод изучения физиологии мужских и женских половых желез. (Предварительное сообщение).— «Русский врач», СПб., т. VII, № 28, стр. 232—233.

Die Fistelanlegung als Methode zur Erforschung der Physiologie der männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen.— «Zbl. Physiol.», Leipzig, Bd. XXII, N 13, p. 397—400.

1910

Искусственное оплодотворение домашних животных. (Для ветеринарных врачей, сельских хозяев и коннозаводчиков). СПб., Изд. Ветеринарного управления МВД, 80 стр.

Факты из биологии семенных клеток, как данные для выяснения физиологического значения секрета придаточных половых желез.— «Архив ветеринарных наук», СПб., кн. I, стр. 42—44.

Искусственное оплодотворение млекопитающих как зоотехнический метод.— «Тр. II Всерос. съезда ветеринарных врачей в Москве», СПб., вып. 4, стр. 1189—1233.

Зоологический сад Ф. Э. Фальц-Фейна и его значение как научно-зоотехнической станции.— «Тр. II Всерос. съезда ветеринарных врачей в Москве», СПб., вып. 4, стр. 1254—1261.

Значение метода искусственного оплодотворения млекопитающих в сельском хозяйстве и в деле массового улучшения пород домашних животных.— «Тр. обл. съезда представителей земств и сельских хозяйств Юга России», Екатеринослав, т. 4, стр. 1037—1047.

К вопросу об искусственном вызывании охоты у самок млекопитающих.— «Архив ветеринарных наук», СПб., кн. 2, стр. 152—160.

К вопросу о плодовитости гибридов домашней лошади: зебр и гибридов лошадей и *Equus Przewalskii*.— «Изв. Академии наук», СПб., серия VI, № 10, стр. 771—774.

Плодовитость гибридов *Bos taurus*, *Bison americanus*.— «Ветеринарное обозрение», СПб., № 21, стр. 728—731.

Зоологический сад Ф. Э. Фальц-Фейна и его значение, как научно-зоотехнической станции.— «Архив ветеринарных наук», СПб., кн. 6, стр. 652—666.

1911

Об искусственном оплодотворении.— «Ветеринарное обозрение», М., № 1, стр. 17—25; № 2, стр. 61—69; № 3, стр. 121—129; № 4, стр. 155—163; № 5, стр. 211—222; № 6, стр. 251—260.

Влияние алкоголя на сперматозоиды млекопитающих и опыты оплодотворения спермой с примесью алкоголя. (Предварительное сообщение).— «Русский врач», СПб., т. X, № 41, стр. 1583—1584.

К вопросу о номенклатуре гибридов.— «Ежегодник Зоологического музея Академии наук», СПб., т. XVI, № 4, стр. XXXIV—XXXVII. (Совместно с проф. Г. Полем).

Die Fruchtbarkeit der Hybriden des *Bos taurus* und des *Bison americanus*.— «Biol. Zbl.», Leipzig, Bd. XXXI, N 1, S. 21—24.

Zur Frage der Fruchtbarkeit der Hybride des Hauspferdes: der Zebroiden und der Hybride vom Pferde und *Equus Przewalskii*.

«Biol. Zbl.», Leipzig, Bd. XXI, N 1, S. 24—28.

Fertilité des hybrides de *Bison americanus* * *Bison europaeus*.— «C. r. Soc. biolog.», Paris, t. LXX, p. 584—585.

Über die physiologische Rolle der accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere an der Hand der Beobachtungen der Biologie der Spermatozoen. Vortrag gelesen auf dem Physiologischen Kongreß in Wien.— «Arch. mikroskop. Anat.», Bonn, Bd. 77, Ab. III, S. 240—248.

Der Zoologische Garten von F. Falz-Fein.— «Jahrb. Tierzucht», Hannover. Bd. VI, S. 30—52.

Über künstliche Befruchtung.— «Tierärztl. Rundschau», 1911, N 1—6, S. 61.

Die künstliche Befruchtung der Haustiere. Aus dem Russischen unter Aufsicht des Herrn Verfassers übersetzt. Hannover, 80 S.

Die wissenschaftliche und praktische Bedeutung der Methode der künstlichen Befruchtung bei Säugetieren. Verhandlungen des VIII internationalen Zoologen-Kongresses zu Graz vom 15—20 August 1910. Jena, S. 623—631.

Искусственное оплодотворение млекопитающих.— «Полная энциклопедия русского сельского хозяйства и соприкасающихся с ним наук», СПб., дополн. т. XII, стр. 531—539.

Зоологический сад Ф. Э. Фальц-Фейна.— Там же, стр. 478—483.

1913

Краткий отчет о деятельности Физиологического отделения Ветеринарной лаборатории при Ветеринарном управлении МВД за 1909—1913 годы. СПб., 23 стр.

Влияние алкоголя на сперматозойды млекопитающих.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», СПб., т. XIII, вып. I, стр. 70—74.

К вопросу об искусственном оплодотворении у лошадей. (Ответ на статью проф. Н. М. Кулагина).— «Вестник животноводства», № 9, стр. 852—859.

К вопросу о телегонии.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», СПб., т. XIII, вып. II, стр. 31—36. (Совместно с Ф. Э. Фальц-Фейном).

Action de l'alcool sur les spermatozoides des mammifères. Première communication.— «C. r. Soc. biol.», Paris, t. 74, p. 480—482.

Expérience sur la fécondation des mammifères aves le sperme, mélaange d'alcool.— Там же, стр. 482—484.

A propos du problème de la télégonie.— Там же, стр. 1029—1031 (Совместно с Ф. Э. Фальц-Фейном).

Expériences sur la fécondation artificielle des oiseaux. (Première communication).— Там же, 75, стр. 371—372.

То же (Deuxième communication).— Там же, стр. 373—374.

Sur la fécondité de *Bison bonasus* × *Bos taurus* (*Bonasetauroides*).— Там же, стр. 376—378.

Проект инструкции по производству искусственного оплодо-

творения домашних животных в Одесском уезде. Одесса, Изд. Одесской земской управы, 12 стр. (Совместно с С. Орловским).

1914

Опыты искусственного оплодотворения птиц.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», СПб., т. 14, вып. 1, стр. 54—57.

К вопросу о плодовитости *Bison bonasus* и *Bos taurus* (*Bonasotauroides*).— Там же, стр. 52—54.

Гибриды домашних млекопитающих и их биологические особенности.— «Журнал Сопевщания при Правлении Первого Российского об-ва разведения промысловых животных», СПб., 20 мая, стр. 2—4.

Метод искусственного оплодотворения домашних животных и роль научных, правительственных и земских учреждений, а также сельскохозяйственных обществ в деле его развития.— «Вестник Всерос. с.-х. палаты». СПб., № 5—6, стр. 151—152.

То же.— «Журнал Сопевщания при Правлении I Российского об-ва разведения промысловых животных», СПб., 20 мая, Прилож. 1, стр. 12—14.

1915

Взаимоотношение между овуляцией и течкой у овец.— «Изв. СПб. биологической лаборатории», Пг., т. XV, вып. 1—2, стр. 28—30.

Описание гибридов между бизоном, зубром и рогатым скотом в зоопарке «Аскания-Нова» Ф. Э. Фальц-Фейна.— «Архив ветеринарных наук», кн. 2, стр. 97—129 (Совместно с Ю. А. Филипченко).

Recherches sur les ferments du liquide spermatique de chien.— «С. r. Soc. biol.», Paris, t. 79, p. 85—86. (Совместно с Н. Андреевым).

Исследования на ферменты семенной жидкости собаки.— «Архив ветеринарных наук», Пг., кн. 5, стр. 473—483 (Совместно с Н. Н. Андреевым).

Описание гибридов между бизоном, зубром и рогатым скотом в зоопарке «Аскания-Нова» Ф. Э. Фальц-Фейна. Реферат.— «Вестник животноводства», № 1 (дополнение), стр. 4.

Beschreibung von Hybriden zwischen Bison, Wisent und Hausrind im Tierpark Askania-Nova des Herrn F. E. Falz-Fein.— «Z. induct. Abstammungs- und Vererbungslehre», Bd. XVI, H. 1—2, S. 1—48.

1917

Le processus d'éjaculation du sperme chez les animaux domestiques (cheval, chiens).— «С. r. Soc. biol.», Paris, t. 80, p. 230—233.

Le sperme de quelques mammifères.— Там же, стр. 233—235.

Observations sur le processus d'éjaculation du sperme chez le chien. Durée et volume des différentes protions de la sécrétion spermatique.— Там же, стр. 514—516.

Facteurs qui agissent sur le travail des glandes de l'appareil génital male du chien.— Там же, стр. 517—520.

Moyen de rendre le sperme infecté des mammifères incapable de transmettre l'infection.— Там же, стр. 765—767.

1922

По поводу статьи В. А. Щёкина «Несколько слов об искусственном оплодотворении». — «Бюл. журнала коневодства и коннозаводства», М., № 50, стр. 167 и № 51, стр. 171—172.

On the use of artificial insemination for zootechnical purposes in Russia. — «The J. Agric. Sci.», Cambridge of University press, vol. XII, N 3, p. 244—256.

A Contribution to the Biology of Trypanosoma Equiperdum. — «Parasitology», Cambridge of University press, vol. 14, N 3—4, p. 315—319.

1923

Experiments on the disinfection of sperm in Mammals, especially in Relation to Dourine in Horses. — «Parasitology», Cambridge of University press, vol. 15, N 2, p. 122—127.

The application of artificial insemination in the breeding of Silver and black foxes. — «Veterin. J.», London, vol. 79, N 5, p. 164—173.

Искусственное оплодотворение домашних животных, как одна из неотложных государственных задач. — Журнал «После голода», М., № 3, стр. 19—27.

1924

De la fécondation artificielle des mammifères des oiseaux. — «C. r. Acad. Sci.», Paris, t. 178, N 22, p. 1854—1857.

De la fécondation artificielle comme méthode zootechnique. — «Recueil méd. vétérin.», Paris, t. 100, N 14, p. 363—372.

Recherches expérimentales à propos du processus de la fécondation chez les poules. — «C. r. Soc. biolog.», Paris, t. 91, p. 54—56.

1925

A travers les muqueuses et la peau indemnes des animaux? — «C. r. Soc. biolog.», Paris, t. 92, p. 1198—1220.

Les Trypanosoma equiperdum dans le corps des Chenilles de Galleria mellonella. — Там же, стр. 1286—1287.

Le sort du Trypanosoma equiperdum dans la cavité générale de Galleria mellonella. — Там же, стр. 345—347.

Le sort des Trypanosomes (T. drucei et T. pecauidi) dans la cavité générale de Galleria mellonella. — Там же, стр. 571—572.

Un nouveau mode de conservation et d'envoi des Trypanosomes et des Spirochètes dans des larves de Galleria mellonella. — «C. r. Acad. Sci.», Paris, t. 181, p. 230—232.

Искусственное осеменение животных. — «Огонек», № 38, стр. 12.

Durée de conservation de la propriété fécondatrice des spermatozoïdes des mammifères dans l'épididyme séparé de l'organisme. — «C. r. Academic Sci.», Paris, t. 183, N 8, p. 456—458.

1927

Le trypanosome de la dourine traverse-t-il la peau ou les muqueuses saines? — «Ann. Inst. Pasteur», Paris, t. 41, N 5, p. 507—512.

Наставление для работающих с искусственным осеменением кобыл на случных пунктах и заводах, составленное заведующим

Центральной опытной станции при НКЗ проф. И. И. Ивановым.
Изд. Губветотдела Нижегородского губ. зем. упр. 1927, 14 стр.

1928

Сообщение Отдела биологии размножения Государственного института экспериментальной ветеринарии НКЗ.— «Материалы совещания по учету животноводческих богатств СССР». Л., Изд-во АН СССР, стр. 106—108.

Метод искусственного осеменения и овцеводство.— Сб. журнала «Шерстное дело», М., кн. 2, стр. 20—24.

К открытию при Совнаркомом СССР Всесоюзного Института прикладной биологии.— «Известия», 25 августа, стр. 6.

1929

Искусственное осеменение млекопитающих, как зоотехнический метод.— «Тр. V Съезда зоотехников Московского зоотехнич. ин-та», М., вып. «Пленум съезда», стр. 57—67.

Некоторые данные из массового опыта искусственного осеменения овец на Северном Кавказе.— «Шерстное дело», М., № 1—2, стр. 40—47.

Рационализация техники размножения животных.— «Сельскохозяйственная газета», 7 июня, стр. 3.

The experimental verification of the question as to the purpose of the filiform procesus on the pam's penis and the possibility of producing sterility by amputation.— «Veterin. J.», London, t. 85.

1930

Искусственное осеменение домашних животных. Бюлл. Всес. гос. объединения «Скотовод», № 7—8, стр. 9—14.

Экспериментальная проверка вопроса о назначении нитевидного отростка пениса барана и возможность заменить кастрацию у баранов ампутацией этого отростка.— «Тр. Гос. ин-та экспериментальной ветеринарии», М., т. VI, вып. 4, стр. 48—51.

L'insémination artificielle des mammifères en tant que èthode scientifique et zootechnique.— «Rev. gén. sci.», Paris, t. XLI, N 3, p. 73—80.

L'insémination artificielle des mammifères en tant que méthode scientifique et zootechnique.— «Bull. Acad. vétérin. France», Paris, t. III, N 1, p. 49—63.

L'insemination artificielle des mammifères en tant que méthode scientifique et zootechnique.— «Rev. Zootechnie», N 4, p. 387—392; N 7, p. 25—28; N 9, p. 157—160.

Artificial insemination of mammales scientific and zootechnical method.— «The Veterin. Record», 11 January 1930, p. 3—8.

Artificial insemination of mammales.— «North American Veterinar.», vol. II, N 3, p. 23—24.

Основные директивы по проведению искусственного осеменения в совхозах «Скотовод» в 1930 г. Изд. Всес. гос. объединения мясных советских хозяйств. «Скотовод», Наркомзем СССР, М., 56 стр.

ЛИТЕРАТУРА О ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И. И. ИВАНОВА

- Барышников П. А. Профессор И. И. Иванов.— «Молочное и мясное скотоводство», 1960, № 12, стр. 53—55.
- Березин Н. Искусственное оплодотворение и опыты гибридизации (Очерки научной деятельности И. И. Иванова). «Русская мысль», М., 1913, кн. 5, стр. 80—94.
- Збарский Б. И. О приоритете советских ученых в разработке метода искусственного осеменения животных как зоотехнического мероприятия.— «Социалистическое земледелие», 19 февраля 1948 г.
- Иванов Илья Иванович.— Большая советская энциклопедия, т. 17, стр. 277—278.
- Иванов Илья Иванович.— Биографо-библиографический словарь деятелей естествознания и техники. т. I, М., Изд-во «Большая советская энциклопедия», стр. 371.
- Иванов Илья Иванович.— Малая советская энциклопедия, т. 3. М., 1959, стр. 1202.
- Иванов Илья Иванович.— Краткий паразитологический словарь. Минск, Гос. Изд-во с.-х. литературы БССР, 1962, стр. 114.
- Иванов Илья Иванович.— Энциклопедический словарь, т. I. М., 1963, Изд-во «Большая Советская энциклопедия», стр. 399.
- Паршутин Г. В. «50 лет искусственного осеменения лошадей».— Журнал «Коневодство», 1950, стр. 27—31.
- Русанов М. П. Профессор И. И. Иванов (к годовщине его смерти).— «Природа», Л., 1933, № 5—6, стр. 142—144.
- Скяткин П. Н. Интерес И. П. Павлова к работам в области зоотехнической физиологии. Архивные документы И. П. Павлова о научной деятельности И. И. Иванова.— «Вопросы истории естествознания и техники», М., Изд-во АН СССР, 1956, № 2, стр. 269—275.
- Скяткин П. Н. Выдающийся деятель зоотехнической науки. К 25-й годовщине со дня смерти проф. Ильи Ивановича Иванова.— Журнал «Коневодство», 1957, № 12, стр. 42—44.
- Скяткин П. Н. Выдающийся биолог Илья Иванович Иванов (к 90-летию со дня рождения).— «Тр. Ин-та истории естествознания и техники АН СССР», 1960, т. 32, вып. 7, стр. 268—308.
- Скяткин П. Н. Илья Иванович Иванов (1870—1932).— В кн. «Люди русской науки». Кн. 3. Биология, мед. сел. хоз-во, стр. 833—843. М.—Л., Гостехиздат, 1963.

Студенцов А. П. Шестидесятилетие искусственного осеменения сельскохозяйственных животных как зоотехнического метода и 90-летие со дня рождения его автора Илья Ивановича Иванова.— «Уч. зап. Казанского Ветеринарного ин-та», 1961, т. 83, стр. 191—201.

Шергин Н. П. Профессор Илья Иванович Иванов — основоположник метода искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.— Журнал «Вестник животноводства», М., Сельхозгиз., 1948, вып. 4, стр. 9—20.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Аверинцев С. В.** 20
Аксо Д. 65
Алтухов П. Г. 37
Альбрехт М. 72
Андреев Н. Н. 85; 86, 178
Аристотель 61, 66
Артеди П. 62
- Баур Э.** 57
Бах А. Н. 16
Безредка А. М. 8, 17, 45
Бекетов В. В. 23
Белоусов Н. Ф. 11
Березин, Н. 37, 38, 181
Бертран Г. 51
Бишоф Т. Л. 67—69, III
Бляхер Л. Я. 2, 8
Богданов Е. А. 7, 23, 24, 25
Бонч-Бруевич В. Д. 39
Боткин Е. С. 80, 82
Борзенков Я. А. 65
Бочкарев П. В. 48
Брандт А. Ф. 11
Брандт Ф. Ф. 11
Брем А. Э. 165
Бутарин Н. С. 172
Бэр К. М. 64, 67, 69, 72, 111
Бялыницкий-Бируля А. А. 53
- Варбург О.** 57, 87
Введенский Н. Е. 21
Вильсдорф Г. 37
Вишневский А. В. 79
Волгонецкий И. В. 12
Воловик М. П. 12
Вольман 44
Воронов С. А. 44, 51, 52, 107
Воццинина Е. В. 55
Врангель К. Г. 72—75
- Врасский В. П.** 37, 65, 66
Вуателье 44
- Гагенбек К.** 40
Гаксо Д. 65
Гарвей У. 66
Гаррисон 73
Гаусман У. 67
Гертвиг О. 37, 88, 93, 160
Гертвиг Р. 33, 107
Глей Е. 79
Гольдшмит Р. 44
Гомилевский Г. 140
Горбунов Н. П. 7, 58, 170
Готье Ю. 70
Гофман Л. 77
Грааф Р. 66
Грей Р. 57
Груздев В. С. 71, 80
Гурин Г. И. 23, 24
- Давыдов К. Н.** 20
Данилевский В. Я. 11, 12
Дарвин Ч. 168
Денисов В. Ф. 172
Дешамбр Ж. 44
Догель В. А. 21
Драчинский С. И. 27
Дюма Ж. А. 64
- Енишерлов Н. П.** 73, 74
- Жерар Г.** 72
Жезн А. 65
Животков Х. И. 82, 83
Жигон Р. Ф. 70
Жиро Н. Л. 70
Заварзин А. А. 20

- Заленский В. В. 7, 17, 26,
 32—34, 150
 Занд 77
 Збарский Б. И. 181
 Зигмунд Я. 160

 Иванова В. А. 59
 Иванов Ил. Ил. 8, 42, 45, 52,
 53, 86
 Иванов И. П. 9
 Иванов П. П. 27
 Иваньшин Е. П. 110
 Измайлов Ф. Н. 73
 Ишикава Х. 160

 Калонтар А. А. 27
 Кальдрович А. 73—75
 Кальмет А. 7, 44—47, 133
 Камерариус Р. Я. 61
 Камюс Л. 79
 Канторович А. 10
 Капица П. Л. 57
 Каратаева О. И. 9
 Като К. 99
 Катрфаж М. Л. 64
 Киселев А. С. 154, 136
 Кириллов В. С. 135
 Кнорринг Б. Н. 164
 Ковалевский А. О. 7, 11, 12,
 20, 26, 32
 Ковалевский С. Н. 93
 Кожевников Г. А. 47, 48, 54
 Козлов П. К. 7
 Кост Ж. В. 65, 67, 69
 Коштоянц Х. С. 11
 Кравков С. П. 27
 Кронахер К. 57
 Кру Ф. А. 57, 160
 Крыжшковский К. Н. 35, 87,
 92, 94, 95
 Кубяк 58
 Кузнецов М. П. 134, 136
 Кузнецов Н. Я. 7, 8, 27, 41,
 42
 Кузнецова Н. А. 55, 104, 125,
 127, 134—136
 Кулагин Н. М. 23, 37, 177
 Кульчицкий Н. К. 12
 Кулябко А. А. 21
 Куницкий Р. В. 138
 Кушнер Х. Ф. 106
 Кюн И. 40

 Ленин В. И. 6
 Летар Э. 44
 Лидеман К. 73, 74
 Линней К. 62
 Лискун Е. Ф. 27
 Лоза Г. М. 10
 Луначарский А. В. 7, 39
 Луцд 74
 Лысогорский С. К. 42, 164
 Люто 70

 Мантейфель П. А. 128
 Маршалл Ф. Р. 33, 44, 57
 Маслов А. Ф. 12
 Медведев С. И. 12
 Мениль Ф. 45, 131
 Мечников И. И. 11, 16, 17, 78
 Миленушкин Ю. И. 26
 Милованов В. К. 55, 93, 99,
 101, 104, 125, 174
 Михайлов К. Д. 35, 45, 99, 164,
 168
 Муравьев Н. В. 55, 56, 157
 Мюллер Р. 37

 Нагаев В. Д. 45, 55, 101, 102,
 104, 125
 Нагель В. 37
 Нагорский В. Ф. 7, 8, 31, 32,
 33, 150, 170
 Нахтсхейм Х. 57
 Недокучаев Н. К. 27
 Ненцкий М. В. 7, 16, 19, 21,
 80, 115
 Неструх М. Ф. 42
 Никола Д. 44, 160
 Новик И. Е. 106
 Нэттелл 44

 Омелянский В. Л. 53
 Онанов М. 70, 71, 80
 Орловский С. О. 169, 178
 Ормонд 75
 Остроумов А. А. 48
 Отт Д. О. 70, 71, 80

 Павлов И. П. 7, 11, 21, 26,
 28, 31, 34, 35, 59, 60, 80—82,
 100, 150, 181
 Паршутин Г. В. 45, 102, 107
 Пастер Л. 16, 111
 Пезар А. 44
 Пённетт Р. 44
 Передельский А. А. 8
 Петерфи 57

- Печников П. П. 8
 Пленис 72
 Половцова В. В. 45, 95, 96,
 102, 107
 Попов И. 110
 Попов Л. В. 21, 80
 Покровский М. Н. 41
 Поль Г. 44, 171, 176
 Придорогин М. И. 23
 Прево Ж. Л. 64
 Поярков Э. Ф. 35, 87, 97, 98,
 101, 106, 108, 111, 112, 145
 Пуше Ф. А. 68, 69, 111

 Раевский А. А. 12
 Резель фон Розенгоф А. И. 61,
 62
 Резерфорд Э. 57
 Рейнгард В. В. 12
 Реми Ж. 65
 Репике М. 72, 74
 Реомюр Р. А. 61, 62
 Римский-Корсаков М. Н. 20,
 27
 Росси П. 64
 Ру Э. 7, 16, 17, 45—47, 133
 Рубакин А. Н. 52
 Рулье К. Ф. 65
 Румянцев Б. Ф. 172
 Русанов М. П. 60
 Рускони М. 64

 Сандерс И. Х. 73, 74
 Свамердам Я. 61
 Селиванова О. А. 99
 Семашко Н. А. 7, 47, 48, 52,
 54
 Симс М. 70
 Синицын А. М. 42
 Сироткин И. В. 45
 Скаткин П. Н. 55, 66, 104, 125,
 127, 130, 135
 Слодцов Б. И. 87
 Слодкевич Я. В. 125
 Соколова В. И. 8
 Соколова Л. М. 101
 Спалланцани Л. 61, 63, 64, 70,
 77, 111, 161
 Старков И. Д. 128
 Статкевич П. Г. 23, 24
 Стебут И. А. 27
 Стогов Н. С. 153
 Студенцов А. П. 182
 Сушкин П. П. 7, 170

 Тарнье С. 70
 Теофраст (Феофраст) 61
 Тимирязев К. А. 111
 Тихомиров А. А. 23
 Тоболкин Я. А. 8, 48, 49
 Тушинов М. П. 107, 167

 Уолтон А. 57
 Урусов С. П. 37, 72—75, 77,
 150
 Усов А. С. 65

 Фальц-Фейн Ф. Э. 8, 25, 35,
 39, 40, 117—120, 164, 168,
 176, 177
 Филиппов Б. Н. 55, 56, 157
 Филиппченко Ю. А. 20, 35, 141,
 163, 164
 Фиш Л. С. 139, 145, 146, 148
 Флемминг В. 71
 Фортунатов Б. К. 168, 169
 Фохт О. 57
 Фридрих В. 57

 Хелховский Ф. 73—75
 Хип В. 72, 76, 161
 Хобдей Ф. 57
 Холодковский Н. А. 21
 Хэммонд Д. 57
 Хрущев Н. С. 173

 Цондек Б. 57

 Черногоров А. А. 139, 147
 Чистович Н. Я. 80

 Шадрин В. А. 146, 148, 153
 Шантрель Г. 70
 Шенк С. 70, 80
 Шергин Н. П. 8, 182
 Шетлер К. 44
 Шиллинг К. 44
 Шимкевич В. М. 7, 21, 32—34,
 37, 150
 Шмидт П. Ю. 20
 Шоу Д. 64
 Штейнах Э. 17, 78—80
 Штелин Ф. 63

 Щелков И. П. 11

 Юарт Д. 57, 165, 166

 Якоби С. Л. 61—63
 Ямане Д. 99
 Ярошевский В. А. 12

О Г Л А В Л Е Н И Е

От автора	5
<i>Глава 1.</i> Жизненный путь	9
<i>Глава 2.</i> Предшественники И. И. Иванова	61
<i>Глава 3.</i> Изучение проблем биологии размножения домашних животных	78
<i>Глава 4.</i> Создание зоотехнического метода искусственного осеменения животных	109
<i>Глава 5.</i> Научно-практическая деятельность	138
<i>Глава 6.</i> Изучение межвидовой гибридизации животных	161
Заключение	173
Опубликованные труды И. И. Иванова	175
Литература о жизни и деятельности И. И. Иванова	181
Именной указатель	183

Петр Николаевич Скоткин

И. И. Иванов— выдающийся биолог

*Утверждено к печати
редколлекцией научно-биографической серии
Академии наук СССР*

Редактор издательства *И. В. Никитинская*
Технический редактор *В. В. Волкова*

Сдано в набор 26/II 1964 г. Подписано к печати 25/V 1964 г.

Формат 84×108¹/₃₂. Печ. л. 5,87 + 1 вкл.=9,84 усл. л.

Тираж 4000 экз. Т-07767. Изд. № 2363.

Тип. зак. № 234. Темплан НППИ 1964 г. № 133.

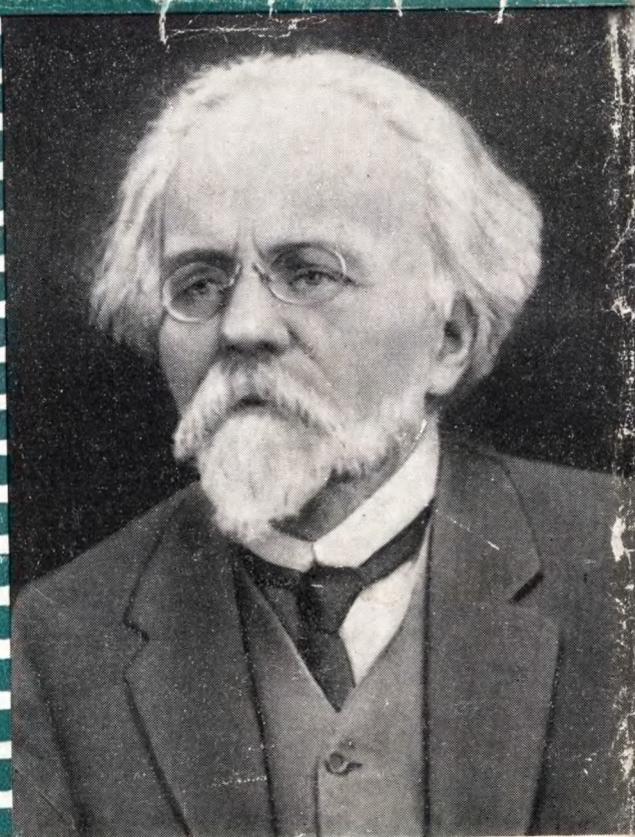
Цена 71 коп.

Издательство «Наука»
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства «Наука»
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

71 коп.

И. И. ИВАНОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО · НАУКА ·

И. Н. СКАТКИН

**И. И. ИВАНОВ —
ВЫДАЮЩИЙСЯ БИОЛОГ**

И·И·ИВАНОВ

П·Н·СКАТКИН

П·Н·СКАТКИН

**И·И·ИВАНОВ—
ВЫДАЮЩИЙСЯ БИОЛОГ**



116

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»