

ВЛАДИМИР ЯКОВЛЕВИЧ БРОВАР

(к 110-летию со дня рождения)



Исполнилось 110 лет со дня рождения крупного ученого-биолога Владимира Яковлевича Бровара. Имя его стоит в одном ряду с именами корифеев науки профессоров Н.П. Чирвинского и А.А. Малигонова. Своими трудами о закономерностях роста скелета домашних млекопитающих он внес большой вклад в развитие учения об индивидуальном развитии. Разработанная им методика изучения роста скелета в онтогенезе является общепризнанной. Уникальны его исследования по биомеханике.

Родился Владимир Яковлевич 27 июня 1888 г. в Петербурге в семье художника. После окончания реального училища в 1907 г. поступил в С.-Петербургский университет на естественное отделение физико-математического факультета. Со второго курса начал работать в анатомо-гистологической лаборатории проф. А.С. Догеля. Петербургским обществом естествоиспытателей в 1909 г. был командирован на Севастопольскую биологическую станцию Императорской Академии наук для выполнения самостоятельной научной работы. Однако в феврале 1911 г. за участие в студенческих волнениях он был исключен из Университета. Два года провел за границей — в Германии, Бельгии, Франции. В 1913 г. по общей амнистии был восстановлен в Университете и в начале 1917 г. окончил его, получив специальность гистолога и сравнительного анатома.

В течение 10 лет Владимир Яковлевич преподавал биологические дисциплины в сельскохозяйственных техникумах, а осенью 1930 г. был приглашен в Московский зоотехнический (мясо-молочный) институт, где возглавил вновь организованную кафедру анатомии, гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных. В 1934 г. он был утвержден в ученом звании доцента, а в 1935 г. за работу по биомеханике холки ему без защиты

диссертации была присуждена ученая степень кандидата ветеринарных наук.

В 1936 г. после слияния Института с Тимирязевской академией В. Я. Бровар стал руководителем самостоятельного курса гистологии и эмбриологии, с 1941 по 1943 г. исполнял обязанности заведующего кафедрой анатомии и гистологии, а с 1944 по 1948 г. — заведующего кафедрой гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных. Преподавательской работе Владимир Яковлевич отдавал много сил и энергии. Глубокое знание предмета, широкая эрудиция, высокий уровень культуры, свободное владение немецким, французским и английским языками, исключительная доброжелательность — все эти присущие ему качества влекли к нему студентов, у которых он пользовался огромным авторитетом.

Педагогическую работу В. Я. Бровар успешно совмещал с научно-исследовательской. Он был ученым-экспериментатором высочайшего класса. Избранная им область исследований — экспериментальная морфология сельскохозяйственных животных — требовала огромной трудоспособности. Работал он страстно, увлеченно и в то же время исключительно скрупулезно, придавая первостепенное значение точности применяемых методик.

Две темы, тесно связанные между собой, занимали его помыслы — проблема роста сельскохозяйственных животных и приложение законов механики к морфологии животных.

Владимир Яковлевич обратил внимание на то, что у крупного рогатого скота встречаются случаи рождения телят с нарушениями соотношения между линейными и ве-

совыми признаками осевого скелета и скелета конечностей. В одних случаях наблюдалось недоразвитие осевого скелета при нормальном строении конечностей («посепоподобные телята»). В других, наоборот, при нормальном развитии осевого скелета отмечалась коротконогость (микромелия) или полное отсутствие конечностей (амелия) [1]. В этом В. Я. Бровар усмотрел подтвержденные глубоким различий между осевым и периферическим (термин введен им) скелетами, обусловленных эволюцией (общезвестны первичное отсутствие конечностей у низших позвоночных при наличии осевого скелета и более поздний органогенез скелета конечностей в эмбриональный период).

Изучив весовой и линейный рост скелета у разных видов млекопитающих, В. Я. Бровар установил 3 типа его постэмбрионального роста в зависимости от интенсивности роста осевого и периферического скелетов. Первый тип — более интенсивный пост-натальный рост осевого скелета (к нему относятся лошади, овцы, крупный рогатый скот и, видимо, все непарно- и парнокопытные, за исключением свиньи). Второй тип — более интенсивный рост в постнатальный период периферического скелета (у всех исследованных В. Я. Броваром грызунов и хищных — кролика, крысы, кошки, собаки, лисы и др.). Третий тип — когда соотношение длины или массы осевого и периферического скелетов остается в основном неизменным от рождения до полного окончания роста (у морской свинки) [2—7]. Разные типы роста скелета были установлены В. Я. Броваром и в эмбриональный период. Он указал на сменяемость типов роста в пре- и постнатальный периоды онтогенеза. Так, у трав-

ядных, рождающихся высоконогими, в пренатальный период более интенсивно растет периферический скелет, а в постнатальный — его рост замедляется и интенсивнее растет осевой скелет.

Установленные различия в типах роста скелета имеют важное биологическое значение. Первый тип выработался у травоядных, детеныши которых рождаются значительно более развитыми, чем у хищных и грызунов, и имел приспособительный характер (необходимость новорожденного сразу следовать за матерью). Хищники же способны защищать или прятать свое потомство.

В процессе онтогенеза изменяются требования организма к условиям жизни. При отсутствии необходимых факторов наблюдается задержка роста. При неблагоприятных условиях, как впервые было установлено Н.П. Чирвинским, в большей мере недоразвиваются те части скелета, которые в данный период должны обладать наибольшей интенсивностью роста, что обусловлено повышенными требованиями сильноприрастающих костей к притоку питательных веществ. В зависимости от того, когда произошла задержка роста — в период утробного развития или в послеперинатальный, различают две основные формы недоразвития: эмбрионализм и инфантилизм. Продолжая исследования Н.П. Чирвинского, Владимир Яковлевич изучил особенности роста скелета при угнетенном развитии [8]. В свете работ В.Я. Бровара, недокорм влияет поразному на животных с разными типами роста. У травоядных в постнатальный период он резко всего определяет недоразвитие осевого скелета и туловища в ширину, глубину и длину, у животных, относя-

щихся ко второму типу, — недоразвитие периферического скелета и роста в высоту. При угнетенном развитии отмечается уплощение градиентов, т.е. различия между коэффициентами роста разных костей по оси градиента уменьшаются. При обильном питании различия эти должны возрастать, т.е. скорость роста отдельных частей скелета по оси градиента должна обнаруживать более резкие различия.

Животные разных типов роста различаются не только по интенсивности роста осевого и периферического скелетов, но и по ее соотношению в пределах каждого из основных отделов. На 70 скелетах крупного рогатого скота в возрасте от рождения до 18 лет было установлено, что кости конечностей, расположенные проксимально (кости поясов), растут интенсивнее дистально расположенных. У хищных, наоборот, после рождения лопатка растет меньше всего, а кость — больше всего. Вопреки существующему мнению было обнаружено, что кости задних конечностей у крупного рогатого скота в постнатальный период линейно растут больше, чем передних, и что их масса составляет 60% массы всего периферического скелета. В осевом скелете крупного рогатого скота был определен аксиальный градиент с максимумом весового роста в крестце и падением в обе стороны — к черепу и хвосту.

Совместно со своей ученицей и сотрудницей Е.Ф. Леонтьевой В.Я. Бровар установил закономерность в соотношении между массой скелета и живой массой животного. На 130 телятах в возрасте от 2 мес эмбрионального развития до 12 мес постэмбрионального было показано, что в постэмбриогенезе доля массы скелета в общей живой мас-

се непрерывно уменьшается [9—15]].

Таким образом, основные положения учения об индивидуальном развитии, основателями которого были профессор Н.П. Чирвинский и А.А. Малигонов, получили в исследованиях В.Я. Бровара дальнейшее развитие. Разработанные им теоретические основы учения о росте животных заставили по-новому осмыслить понятие роста. Он отметил, что следует отличать понятие онтогенетического роста (весового, объемного, линейного), служащего проявлением обязательных для онтогенеза факторов, от роста по тем же количественным признакам, но выражающего необязательные для онтогенеза факторы, например, патологические и т.п. Как показали проведенные им эксперименты, контроль за ростом только путем взвешивания или измерения не дает представления о том, какая часть организма является в данный период ведущей в росте животного. Поэтому установленные им закономерности роста скелета домашних животных в онтогенезе имеют большое значение для зоотехнии и не утратили своей актуальности. Проф. Е.Я. Борисенко в учебнике «Разведение сельскохозяйственных животных» писал: «Путь, прозорливо намеченный Н.П. Чирвинским в его исследованиях роста скелета овцы (с 1888 г.) и плодотворно использованный в работах В.Я. Бровара, открывает все более широкие перспективы как теоретического, так и практического значения» (1952, с. 97).

Знание закономерностей процесса роста животных необходимо для создания в разные периоды онтогенеза оптимальных условий для проявления наследственных свойств организма, для организации пра-

вильного кормления и содержания беременных маток и растущего молодняка. Оно позволяет управлять индивидуальным развитием, формировать животных желательного типа. Так, обильным питанием молодняка (особенно мясных пород) можно достигнуть уменьшения относительной интенсивности роста дистальных частей конечностей и увеличения размеров плечевой и бедренной частей, т.е. получать животных более мясных форм.

Другое направление работ В.Я. Бровара, получившее широкий резонанс в биологической науке, — исследования по биомеханике. Первые опыты по этой теме были выполнены им в 1934—1940 гг. Установление законов механики применительно к морфологии животных позволило дать новое объяснение роли остистых отростков у позвоночных [16], изучить распределение сил тяжести кишечного тракта между позвоночником и брюшной стенкой [17], установить соотношение между массой головы и длиной остистых отростков грудных позвонков [18].

В своих исследованиях Владимир Яковлевич исходил из того, что всякий живой организм с момента возникновения и на всем протяжении онтогенетического развития находится под влиянием поля тяготения Земли. Животные, за исключением некоторых, обитающих в воде, адаптированы к силам земного тяготения, которые накладывают отпечаток на весь внешний облик организма, его форму, на все морфогенетические и гистогенетические структуры и особенно на структурные особенности опорных частей скелета.

В.Я. Бровар предположил, что силы тяжести тела животного образуют строго упорядоченную систе-

му, биологически обусловленную, специфичную для данного животного, связанную с его структурой и формой. Масса тела представляет равнодействующую этой системы. И Владимир Яковлевич ставит задачу установить эту систему, названную им «системой сил тяжести», и разложить равнодействующую на систему составляющих ее определенных сил. С этой целью была разработана методика и сконструирован прибор, устроенный по принципу рычажных (коромысловых) весов [19].

В результате проведенных исследований выявилась интереснейшая закономерность: направление составляющих сил тяжести, определяемое путем последовательного распиливания туши телят через плоскости центров тяжести, совпало с естественными границами основных анатомических отделов осевого скелета (череп, шейный отдел, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой).

Разделение отчлененных конечностей горизонтальными плоскостями через их центры тяжести также совпадало с анатомическим расчленением на естественные отделы (пояс, стилоподий, зейгоподий, аутоподий). Распилы прошли через гомодинамные суставы: плечелопаточный и тазобедерный, локтевой и коленный, карпальный и скакательный. При этом оказалось, что найденная система сил тяжести делит переднюю конечность на 4 части по ее суставам при любом естественном ее положении — от крайнего разгибания до крайнего сгибания. Таким образом, было установлено, что основные признаки конечностей соответствуют их локомоторной функции, и найдено подтверждение сравнению конечности со сложным маятником.

Этими исследованиями В.Я. Бровар убедительно показал наличие связи между центробарическими и анатомическими признаками, заставил по-новому взглянуть на функции скелета, доказал зависимость строения скелета от особенностей распределения массы тела животного.

Это новое научное направление, развиваемое В.Я. Броваром, и полученные им данные представляют несомненный интерес для космической биологии при изучении влияния длительного пребывания в невесомости на организм человека и животных, антропологии, биомеханики, при изготовлении протезов, в роботостроении и являются большим вкладом в биологическую науку.

Полученные результаты были оформлены Владимиром Яковлевым в качестве докторской диссертации, которую он, к сожалению, защитить не успел. Вскоре печально знаменитой августовской сессии ВАСХНИЛ, в сентябре 1948 г. В.Я. Бровар, причисленный к «формальным генетикам», был уволен и в течение 2 лет не мог приступить к работе. Свою трудовую деятельность он закончил в Московском техническом институте рыбной промышленности и хозяйства. Последняя опубликованная при жизни автора работа (по онтогенетическому росту скелета карпа) вышла в Трудах этого института [20].

12 октября 1952 г. накануне защиты докторской диссертации Владимир Яковлевич скоропостижно скончался. В 1960 г. материалы диссертации были опубликованы в издательстве Академии наук СССР в виде книги «Силы тяжести и морфология животных» (ответственные редакторы проф. С.Е. Клейнер и проф. А.И. Акаевский) [21].

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ В.Я. БРОВАРА

1. Диспропорциональный ахондропластический рост крупного рогатого скота//Успехи зоотехнической науки. — 1937. — Т.3, вып. 3. — С. 345—3384.

2. Об одном из типов постэмбрионального относительного роста скелета млекопитающих//Бюл. эксперим. биол. и мед. — 1939. — Т. 8, вып. 1. — С. 41—44. Соавт.: Е.Ф. Леонтьева.

3. О типе постэмбрионального роста скелета домашнего кролика//Докл. АН СССР. — 1940. — Т. XXIX, № 2. — С. 161—164.

4. О типе постэмбрионального роста скелета *Felis catus domesticus* L.//Докл. АН СССР. — 1942. — Т. XXXIV, № 1. — С. 31—36.

5. О типе постэмбрионального роста скелета *Ovis aries* L.//Докл. АН СССР. — 1944. — Т. XLIII, № 2. — С. 88—92.

6. О типе постэмбрионального роста скелета домашней собаки. I. Немецкая овчарка//Докл. ТСХА. — 1947. — Вып. 5. — С. 185—189.

7. О типе постэмбрионального роста скелета домашней морской свинки//Докл. ТСХА. — 1948. — Вып. 7. — С. 162—169.

8. Рост скелета при угнетенном развитии//Докл. ТСХА. — 1945. — Вып. 1. — С. 113.

9. Постэмбриональный рост скелета крупного рогатого скота. I. Изменение весовых отношений // Вестн. животноводства. — 1940. — № 2. — С. 107—127. Соавт.: Е.Ф. Леонтьева.

10. Аллометрия в постэмбриональном весовом росте скелета *Bos Taurus* L.//Зоол. журн. — 1941. — Т. XX, вып. 4/5. — С. 611—625.

11. Закономерности роста скелета домашних млекопитающих // Тр.

ТСХА. — 1944. — Вып. 31. — С. 185—204.

12. Постэмбриональный рост скелета крупного рогатого скота. II. Дополнительные данные о весе костей//Тр. ТСХА. — 1944. — Вып. 31. — С. 291—296. Соавт.: Е.Ф. Леонтьева.

13. Постэмбриональный рост скелета крупного рогатого скота. III. Изменение линейных соотношений//Тр. ТСХА. — 1949. — Вып. 38. — С. 164—172. Соавт.: Е.Ф. Леонтьева.

14. Сравнительное изучение объемов скелетных мышц крупного рогатого скота//Тр. МЗИ. — 1934. — Т. I. — С. 179—201. Соавт.: Е.Ф. Леонтьева.

15. Рост некоторых промеров крупного рогатого скота//Докл. ТСХА. — 1946. — Вып. 3. — С. 155—158.

16. Биомеханика холки. В связи с вопросом о роли остистых отростков у позвоночных//Тр. МЗИ. — 1935. — Т. II. — С. 217—251.

17. О давлении кишечника на брюшную стенку//Тр. МЗИ. — 1936. — Т. IV. — С. 111—119.

18. К анализу соотношения между весом головы и длиною остистых отростков грудных позвонков//Архив анатомии, гистол. и эмбр. — 1940. — Т. XXIV, № 1. — С. 54—75.

19. Новая методика опытного определения системы частных центров тяжести трупа животного. К обоснованию новой теории распределения масс в теле животного//Бюл. эксперим. биол. и мед. — 1940. — Т. IX, вып. 5. — С. 359—361.

20. Онтогенетический рост скелета *Surgipus Carpio* L.//Тр. Моск. техн. ин-та рыбн. промысл. и хоз-ва. — 1951. — Вып. 4. — С. 91—107.

21. Силы тяжести и морфология животных. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 239 с. Отв. ред. С.Е. Клейнберг и А.И. Акаевский.

А.В. Шилова,
ст. науч. сотр. Государственного
музея животноводства
им. Е.Ф. Лискуна