

УДК: 611.134.3:599.742.41

DOI:10.52419/issn2072-2419.2025.2.239

ВОЗРАСТНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА ОБЛАСТИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ У СОБОЛЕЙ ЧЕРНОЙ ПУШКИНСКОЙ ПОРОДЫ

Чумаченко Б.В. – асп. каф. анатомии животных (ORCID 0009-0007-6225-7775); Щипакин М.В. – д-р ветеринар. наук, проф., зав. кафедрой анатомии животных (ORCID 0000-0002-2960-3222)

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

* bogdan.vetvrach@mail.ru

Ключевые слова: артериальное русло, вазорентгенография, соболеводство, артерии предплечья, кровоснабжение, грудная конечность.

Key words: arterial bed, vasorentgenography, sable breeding, forearm arteries, blood supply, thoracic limb.

Поступила: 28.04.2025

Принята к публикации: 06.06.2025

Опубликована онлайн: 20.06.2025



РЕФЕРАТ

Пушное звероводство – это уникальная, молодая и развивающаяся отрасль животноводства в Российской Федерации, которая обеспечивает меховой продукцией не только рынок страны, но и экспортирует 5-10% в страны дальнего зарубежья. Среди пушного звероводства наиболее актуальным является разведение соболей, так как совокупность их биологических особенностей развития обеспечивает высокую продуктивность пушного сырья. Патологии, обнаруженные в строении конечностей (деформации суставов, слабость мышц, неправильная постановка пальцев) приводят к снижению активности, стрессу, травмам и даже гибели щенков в первые недели жизни. Поэтому в современных хозяйствах строго контролируют анатомические особенности животных на этапе селекции: особей с дефектами исключают из разведения, отдавая предпочтение тем, чьи морфологические признаки соответствуют стандартам здоровья. Цель исследования – установить и изучить ход и ветвление артериального русла области предплечья у соболей черной пушкинской породы в возрастном аспекте и определить морфометрические параметры магистральных сосудов. Объектом для исследования послужили самцы соболей в возрасте 15-20 и 36-40 месяцев от рождения. Количество исследуемых животных составило по пять голов в каждой группе. Исследование проводили с применением таких методов как: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия, фотографирование, вазорентгенография, компьютерная томография. При исследовании были установлены основные магистрали артериального русла, а также их ход и ветвление на грудной конечности в области предплечья у соболей черной пушкинской породы в возрастном аспекте. Наблюдается основная динамика увеличения диаметра сосудов в среднем в 1,52 раза у особей в 36-40 месяцев жизни, по сравнению с соболями 15-20 месяцев от рождения. Данный факт обусловлен, несмотря на клеточное содержание животных, соболей являются активными животными, а грудные конечности выполняют ряд жизненно необходимых функций, в которых с возрастом возрастает их потребность.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Пушное звероводство – это уникальная, молодая и развивающаяся отрасль животноводства в Российской Федерации, которая обеспечивает меховой продукцией не только рынок страны, но и экспортирует 5-10% в страны дальнего зарубежья. Среди пушного звероводства наиболее актуальным является разведение соболей, так как совокупность их биологических особенностей развития обеспечивает высокую продуктивность пушного сырья. Мех соболей обладает уникальными свойствами: высокой плотностью, шелковистостью и устойчивостью к внешним воздействиям, что делает его эталоном качества. Соболи демонстрируют высокую чувствительность к стрессовым факторам, включая ограничение в пространстве, что требует особых подходов к их содержанию для минимизации негативного влияния на физиологию, включая аппарат движения и сосудистую систему. Современные российские фермы используют усовершенствованные передовые технологии содержания, кормления и селекции, данный факт позволяет получать соболей с густым, блестящим мехом различных оттенков, который варьирует от классического тёмно-коричневого до редких серебристых и золотистых. Государственная поддержка, включая гранты на модернизацию хозяйств и научные исследования, а также растущий спрос на экологически устойчивый мех, способствуют укреплению позиций России в этом сегменте животноводства. Качество потомства соболей напрямую зависит от анатомического здоровья производителей, включая отсутствие патологий грудных конечностей. Эти конечности играют определяющую роль в жизнедеятельности животных: они обеспечивают подвижность, возможность рыть норы, лазать по деревьям и ухаживать за потомством [1-5]. Патологии, обнаруженные в строении конечностей (деформации суставов, слабость мышц, неправильная постановка пальцев) приводят к снижению активности, стрессу, травмам и даже гибели щенков в

первые недели жизни. Кроме того, особи с патологиями чаще страдают от вторичных заболеваний, таких как артриты или нарушения кровообращения, что негативно сказывается на их репродуктивной функции. Поэтому в современных хозяйствах строго контролируют анатомические особенности животных на этапе селекции: особей с дефектами исключают из разведения, отдавая предпочтение тем, чьи морфологические признаки соответствуют стандартам здоровья [6-8].

Цель исследования – установить и изучить ход и ветвление артериального русла области предплечья у соболей черной пушкинской породы в возрастном аспекте и определить морфометрические параметры магистральных сосудов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Материалом для нашего исследования послужили трупы соболей черной пушкинской породы, полученных со зверохозяйства Ленинградской области. Объектом для исследования послужили самцы соболей в возрасте 15-20 и 36-40 месяцев от рождения. Количество исследуемых животных составило по пять голов в каждой группе. Исследования проводились на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Исследование проводили с применением таких методов как: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия, фотографирование, вазорентгенография, компьютерная томография [9-13].

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В результате проведенных исследований было установлено, что коллатеральная локтевая артерия (a. collateralis ulnaris) у соболя черной пушкинской породы берет начало от каудальной поверхности плечевой кости в дистальной трети. Состоит из двух ветвей: первая – проходит каудально и достигает медиальной поверхности трехглавой мышцы плеча; вторая – отходит непосредственно от плечевой кости и проходит дистально по направлению к пальмарной поверхности предплечья. От данного сосуда прокси-

мально к локтевому суставу ответвляется коллатераль, которая проходит под медиальной головкой трехглавой мышцы плеча. Она снабжает кровью локтевую мышцу, жировую клетчатку и капсулу локтевого сустава. Ветвь, которая продолжается дистально, разветвляется в проксимальных частях мышц-сгибателей предплечья. По ходу своего пути коллатеральная локтевая артерия анастомозирует с проксимально отходящей ветвью межкостной артерии между локтевой и плечевой головками глубокого сгибателя пальца. Также данный сосуд проходит рядом с локтевым нервом. Диаметр коллатеральной локтевой артерии у соболей в первой возрастной группе в среднем составляет $0,41 \pm 0,04$ мм, к возрасту второй возрастной группы этот показатель увеличивается в 1,51 раза и равен $0,62 \pm 0,06$ мм по отношению к соболям 15-20 месяцев от рождения.

Коллатеральная лучевая артерия (*a. collateralis radialis*) у соболя черной пушкинской породы берет начало в области дистального конца плечевой кости. Располагается между двуглавой мышцей плеча и плечевой мышцей. Далее коллатеральная лучевая артерия спускается на дорсальную поверхность предплечья и проходит рядом с ветвями глубокого плечевого нерва. Коллатеральная лучевая артерия соединяется с общей межкостной артерией в области латеральной поверхности предплечья. Диаметр коллатеральной лучевой артерии у соболей в первой возрастной группе в среднем составляет $0,42 \pm 0,04$ мм, к возрасту второй возрастной группы этот показатель увеличивается в 1,52 раза и равен $0,64 \pm 0,06$ мм по отношению к соболям 15-20 месяцев от рождения.

Глубокая плечевая артерия (*a. profunda brachii*) у соболя черной пушкинской породы выходит с каудальной стороны плечевой кости в проксимальной трети. Данная артерия имеет одну или две ветви. Более крупная ветвь входит в медиальную и длинную головки трехглавой мышцы плеча; меньшая ветвь входит в медиальную головку трехглавой мышцы пле-

ча. Диаметр глубокой плечевой артерии у соболей в первой возрастной группе в среднем составляет $0,44 \pm 0,04$ мм, к возрасту второй возрастной группы этот показатель увеличивается в 1,55 раза и равен $0,68 \pm 0,06$ мм по отношению к соболям 15-20 месяцев от рождения.

Возвратная локтевая артерия (*a. recurrens ulnaris*) у соболя черной пушкинской породы это небольшой сосуд, который ответвляется от плечевой артерии с каудальной поверхности проксимального конца лучевой кости. Возвратная локтевая артерия проходит под лучевым сгибателем запястья и обеспечивает его кровоснабжение. Она продолжается каудально через головку глубокого сгибателя пальцев, и заканчивается в поверхностном сгибателе пальцев. Возвратная локтевая артерия анастомозирует с коллатеральной лучевой артерией. Диаметр возвратной локтевой артерии у соболей в первой возрастной группе в среднем составляет $0,35 \pm 0,03$ мм, к возрасту второй возрастной группы этот показатель увеличивается в 1,54 раза и равен $0,54 \pm 0,05$ мм по отношению к соболям 15-20 месяцев от рождения.

Поперечная локтевая артерия (*a. transversa cubiti*) у соболя черной пушкинской породы берет начало на латеральной поверхности плечевой кости, проходит под дистальным концом двуглавой мышцы плеча и достигает лучевого разгибателя запястья, она распадается на множество разветвлений, большинство из которых питают локтевую мышцу. Также этой артерии присуще ответвление, которое проходит проксимально и вместе с лучевой артерией анастомозирует с ветвью питательной артерии плечевой кости, которая выходит от одноименного отверстия. Помимо ветвей, которые идут к разгибателю лучевой кости запястья, есть ответвления, которые идут к супинатору, общему разгибателю пальцев и плечевой мышце. Также могут возникать анастомозы с межкостной краниальной и поверхностной плечевой артериями. Диаметр поперечной локтевой артерии у соболей в возрасте 15-20 месяцев от рождения в среднем составляет $0,34 \pm 0,03$ мм, к воз-

расту 36-40 месяцев этот показатель увеличивается в 1,51 раза и равен $0,51 \pm 0,05$ мм по отношению к соболям 15-20 месяцев от рождения.

Общая межкостная артерия (a. interossea communis) у соболя черной пушкинской породы является одной из крупной ветви плечевой артерии. Она проходит от латеральной поверхности плеча до межкостного пространства на проксимальном эпифизе квадратного пронатора. Таким образом, артерия проходит вокруг локтевого сустава, прежде чем войти в межкостное пространство, она направляет

одну или несколько ветвей краниально в пронаторные мышцы и дает начало крупной каудально проходящей дополнительной межкостной артерии, в пределах межкостного пространства она заканчивается разделением на каудальную межкостную и краниальную межкостную артерии. Диаметр общей межкостной артерии у соболей в возрасте 15-20 месяцев от рождения в среднем составляет $0,44 \pm 0,04$ мм, к возрасту 36-40 месяцев этот показатель увеличивается в 1,49 раза и равен $0,66 \pm 0,07$ мм по отношению к соболям 15-20 месяцам от рождения.

Таблица 1 – Морфометрические показатели диаметра артерий в области предплечья соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте

Наименование артерии	Единицы измерения	Соболь 15-20 месяцев от рождения	Соболь 36-40 месяцев от рождения
Коллатеральная локтевая артерия	мм	$0,41 \pm 0,04$	$0,62 \pm 0,06^*$
Коллатеральная лучевая артерия	мм	$0,42 \pm 0,04$	$0,64 \pm 0,06^*$
Глубокая плечевая артерия	мм	$0,44 \pm 0,04$	$0,68 \pm 0,06^*$
Возвратная локтевая артерия	мм	$0,35 \pm 0,03$	$0,54 \pm 0,05^*$
Поперечная локтевая артерия	мм	$0,34 \pm 0,03$	$0,51 \pm 0,05^*$
Общая межкостная артерия	мм	$0,44 \pm 0,04$	$0,66 \pm 0,07^*$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с соболями 15-20 месяцев от рождения.

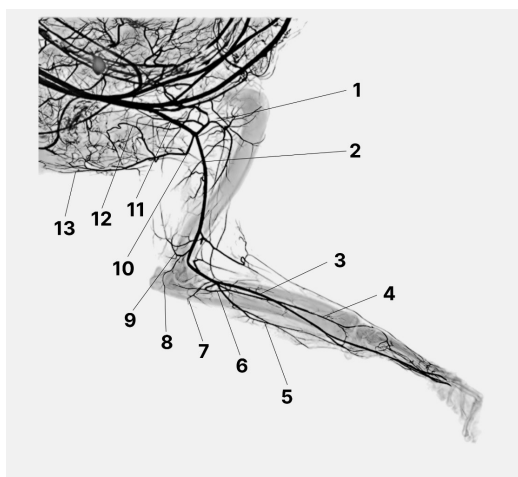


Рисунок 1 – Артерии грудной конечности соболя черной пушкинской породы. Возраст 36-40 месяцев. Инъекция сосудов свинцовым суриком на живичном скипидаре.

1 – акромиальная артерия; 2 – плечевая артерия; 3 – срединная артерия; 4 – срединнолучевая артерия;

5 – локтевая артерия; 6 – общая межкостная артерия; 7 – поперечная артерия локтя; 8 – коллатеральная локтевая артерия; 9 – коллатеральная лучевая артерия; 10 – подлопаточная артерия; 11 – подмышечная артерия; 12 – окружная лопаточная артерия; 13 – грудоспинная артерия.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, при исследовании были установлены основные магистрали артериального русла, а также их ход и ветвление на грудной конечности в области предплечья у соболей черной пушкинской породы в возрастном аспекте. Наблюдается основная динамика увеличения диаметра сосудов в среднем в 1,52 раза у особей в 36-40 месяцев жизни, по сравнению с соболями 15-20 месяцев от рождения. Данный факт обусловлен, несмотря на клеточное содержание животных, соболи являются активными животными, а грудные конечности выполняют ряд жизненно необходимых функций, в которых с возрастом возрастает их потребность. Здоровые грудные конечности соболя становятся не только залогом благополучия отдельных особей, но и основой для устойчивого развития всей отрасли, обеспечивая высокое качество меха и конкурентоспособность российского соболеводства на международной арене.

AGE-RELATED PATTERNS OF THE ARTERIAL BED OF THE FOREARM AREA IN BLACK PUSHKIN SABLES

Chumachenko B.V. – Postgraduate student of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0009-0007-6225-7775);
Shchipakin M.V. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0000-0002-2960-3222)

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

* bogdan.vetvrach@mail.ru

ABSTRACT

Fur farming is a unique, young and developing branch of animal husbandry in the Russian Federation, which provides fur products not only to the country's market, but also exports 5-10% to non-CIS countries. Among fur farming, the most relevant is the breeding of sables, since the combination of their biological development features ensures high productivity of fur raw materials. Pathologies found in the structure of the

limbs (joint deformities, muscle weakness, incorrect finger placement) lead to decreased activity, stress, injury, and even death of puppies in the first weeks of life. Therefore, modern farms strictly control the anatomical features of animals at the breeding stage: individuals with defects are excluded from breeding, giving preference to those whose morphological characteristics meet health standards. The aim of the study was to establish and study the course and branching of the arterial bed of the forearm area in Black Pushkin sables in the age aspect and to determine the morphometric parameters of the main vessels. The object of the study was male sables aged 15-20 and 36-40 months from birth. The number of animals studied was five in each group. The study was carried out using such methods as fine anatomical dissection, morphometry, photographing, vasorentgenography, computed tomography. During the study, the main arterial highways were identified, as well as their course and branching on the thoracic limb in the forearm area in black Pushkin sables in the age aspect. The main dynamics of vascular diameter increase is observed by an average of 1.52 times in individuals at 36-40 months of life, compared with sables 15-20 months from birth. This fact is due to the fact that, despite the cellular content of animals, sables are active animals, and the pectoral limbs perform a number of vital functions, in which their need increases with age.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Соболеводство России: история, состояние и перспективы его развития / Н. А. Балакирев, Н. Н. Шумилина, О. И. Федорова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251, № 3. – С. 20-27. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_20.
2. Бакеев, Н. Н. Соболи / Н. Н. Бакеев, Г. И. Монахов, А. А. Сеницын. – Вятка: ГНУ ВНИИОЗ, 2003. – 336 с.
3. Балакирев, Н. А. Современное состояние клеточного пушного звероводства в мире / Н. А. Балакирев // Кролиководство и звероводство. – 2021. – № 3. – С. 12.

4. Чумаченко, Б. В. Морфофункциональные особенности мышц плечевого сустава соболя черной пушкинской породы / Б. В. Чумаченко, М. В. Щипакин // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 1. – С. 154-158.
5. Мышцы плечевого пояса лисицы породы Бастард / Д. В. Васильев, В. А. Хватов, Ю. Ю. Бартенева, А. С. Стратонов // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 121-124. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2021.4.121.
6. Рыбалкин, С. М. Клиническая анатомия локтевого сустава собаки в норме и патологии / С. М. Рыбалкин, М. В. Щипакин, С. И. Мельников // Устойчивое развитие агропромышленного комплекса как основа продовольственной безопасности: сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 07 декабря 2023 года. – Смоленск, 2023. – С. 333-338.
7. Кухарева, Т. П. Особенности морфологии мышц краниолатеральной поверхности предплечья у енота-полоскуна (*Procyon lotor*) / Т. П. Кухарева, Д. С. Былинская // Актуальные вопросы развития науки и технологий: Сборник статей молодых учёных, Караваево, 04 апреля 2024 года. – Караваево: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия", 2024. – С. 227-232.
8. Кухарева, Т. П. Флексоры локтевого сустава енота-полоскуна (*Procyon lotor*) / Т. П. Кухарева, Д. С. Былинская // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Москва, 24–26 апреля 2024 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К. И. Скрябина», 2024. – С. 165-168.
9. Анатомия скелета плеча и предплечья у собак породы бассет хаунд / М. В. Щипакин, С. В. Вирунен, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3(50). – С. 114-119. – DOI 10.17238/issn2071-2243.2016.3.114.
10. Васильев, Д. В. Мышцы локтевого сустава лисицы породы Бастард / Д. В. Васильев, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 116-119. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.116.
11. Анатомо-топографические особенности строения локтевого нерва белой швейцарской овчарки / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская, А. С. Стратонов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 161-164. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.161.
12. Артериальное кровоснабжение области предплечья и кисти немецкой овчарки / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 128-130.
13. Fabre A., Cornette R. Do constraints associated with the locomotor habitat drive the evolution of forelimb shape? A case study in musteloid carnivorans [Text: direct] // Journal of Anatomy. - 2015. - №226. - P. 596-610.

REFERENCES

1. Russian sable breeding: history, state and prospects of its development / N. A. Balakirev, N. N. Shumilina, O. I. Fedorova [et al.] // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2022. – Vol. 251, No. 3. – pp. 20-27. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_20.
2. Bakeev, N. N. Sobol / N. N. Bakeev, G. I. Monakhov, A. A. Sinitsyn. – Vyatka: GNU VNIIOZ, 2003. – 336 p.
3. Balakirev, N. A. The current state of cage fur farming in the world / N. A. Balakirev // Rabbit breeding and animal husbandry. – 2021. – № 3. – P. 12.
4. Chumachenko, B. V. Morphofunctional features of the shoulder joint muscles of the black Pushkin sable / B. V. Chumachenko, M. V. Shchipakin // Regulatory and legal

- regulation in veterinary medicine. – 2025. – No. 1. – pp. 154-158.
5. Muscles of the shoulder girdle of the Bastard fox / D. V. Vasiliev, V. A. Khvatov, Yu. Yu. Barteneva, A. S. Stratonov // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2021. – No. 4. – pp. 121-124. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2021.4.121.
6. Rybalkin, S. M. Clinical anatomy of the elbow joint of a dog in norm and pathology / S. M. Rybalkin, M. V. Shchipakin, S. I. Melnikov // Sustainable development of the agro-industrial complex as the basis of food security: proceedings of the international scientific conference, Smolensk, December 07, 2023. – Smolensk, 2023. – pp. 333-338.
7. Kukhareva, T. P. Features of the morphology of the muscles of the craniolateral surface of the forearm in a striped raccoon (*Procyon lotor*) / T. P. Kukhareva, D. S. Bylinskaya // Actual issues of the development of science and technology: A collection of articles by young scientists, Karavaevo, April 04, 2024. Karavaevo: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kostroma State Agricultural Academy, 2024, pp. 227-232.
8. Kukhareva, T. P. Flexors of the elbow joint of the striped raccoon (*Procyon lotor*) / T. P. Kukhareva, D. S. Bylinskaya // Morphology in the 21st century: theory, methodology, practice: Proceedings of the Scientific and Practical International Conference, Moscow, April 24-26, 2024. Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K. I. Scriabin", 2024, pp. 165-168.
9. Anatomy of the skeleton of the shoulder and forearm in Basset Hound dogs / M. V. Shchipakin, S. V. Virunen, A.V. Prusakov, D. S. Bylinskaya // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. – 2016. – № 3 (50). – Pp. 114-119. – DOI 10.17238/issn2071-2243.2016.3.114.
10. Vasiliev, D. V. Muscles of the elbow joint of the Bastard fox / D. V. Vasiliev, V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2022. – No. 1. – pp. 116-119. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.116.
11. Anatomical and topographic features of the ulnar nerve structure of the white Swiss Shepherd / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya, A. S. Stratonov // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2021. – No. 4. – pp. 161-164. – DOI 10.52419/issn2072-6023.2021.4.161.
12. Arterial blood supply to the forearm and hand area of the German Shepherd / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2019. – No. 2. – pp. 128-130.
13. Fabre A., Cornett R. Do the constraints associated with the locomotor environment affect the evolution of the shape of the forelimbs? Research on the example of marten predators [Text] // Journal of Anatomy. - 2015. - No. 226. - P. 596-610.