

На правах рукописи

**Яковлева Мария Леонидовна**

**ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БЕЗНАДЗОРНЫХ СОБАК  
СЕВЕРНОГО ГОРОДА НА ПРИМЕРЕ Г. ЯКУТСКА**

1.5.12. Зоология

**Автореферат**

диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Якутск, 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

**Научный руководитель:** Шадрина Елена Георгиевна, доктор биологических наук, профессор, ФГБУН Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук ФИЦ ЯНЦ СО РАН, главный научный сотрудник.

**Официальные оппоненты:** Сидоров Геннадий Николаевич, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Омский государственный педагогический университет, кафедра биологии и биологического образования, профессор;

Стариков Владимир Павлович, доктор биологических наук, профессор, БУ ВО ХМАО-Югры Сургутский государственный университет, кафедра биологии и биотехнологии, профессор.

**Ведущая организация:** Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва

Защита диссертации состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024\_ г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета 24.1.119.01 Института систематики и экологии животных СО РАН по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11. Факс: (383)217-09-73, e-mail: [dis@eco.nsc.ru](mailto:dis@eco.nsc.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института систематики и экологии животных СО РАН и на сайте института [www.eco.nsc.ru](http://www.eco.nsc.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024\_ г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



Петрожицкая Людмила  
Владимировна

## Общая характеристика работы

**Актуальность темы** определяется усилением процесса урбанизации, который в настоящее время выступает в качестве мощного экологического и эволюционного фактора. Значение бездомных собак очень велико, так как это самое крупное, массовое и заметное млекопитающее на территории города, представляющее потенциальную опасность для равновесия экосистем, а также для жизни и здоровья человека. В г. Якутске ежегодно регистрируется до 140 случаев нападения собак на человека, в том числе с тяжкими повреждениями, причем наиболее часто нападениям подвергаются женщины и дети. В связи с этим существует насущная необходимость разработки научных подходов к осуществлению контроля и регуляции численности безнадзорных собак.

Начиная с 1960-х гг. в научной литературе появляются сообщения о так называемых «бродячих», «беспризорных» собаках. В этих работах поднимались проблемы одичания домашних собак, т.е. ферализации (Слудский, 1961; Рябов, 1979; Denney, 1974). В зарубежных публикациях, помимо этого, поднимался вопрос о «переизбытке» домашних животных, выявлялись причины возникновения и способы урегулирования данной проблемы, а также вопрос одичания собак и их социальная организация (Schneider, 1975; Kreeger, 1977; Daniels, 1983; Beck, 1971; 1973; 1975). В отечественных и зарубежных исследованиях изучались процессы проникновения домашних собак в естественные биоценозы и ущерб, наносимый ими местной фауне (Власов и др., 1992; Поярков, 1992; Рукероль, 1992; Green, Gipson, 1994; Perry, Dmi'el, 1995; Yanes, Suarez, 1996). Российские исследования, посвященные изучению бесхозных собак городских популяций, появились в конце XX – начале XXI вв. (Поярков, 1991; Васильев, 1993; Макенов, 2007; Седова, 2007; Шамсувалеева, 2009; Березина, 2013). В настоящее время достаточно разработана методика учета численности собак, а также имеются сведения по их распределению на территории ряда городов Российской Федерации, но до сих пор слабо изучено влияние экологических факторов на структуру популяции безнадзорных собак в неблагоприятных условиях, не выявлены закономерности морфологии беспородных собак в условиях свободного

скрещивания, пространственно-динамические особенности их населения как целого на популяционном уровне.

**Целью данного исследования** является изучение особенностей экологии, динамики численности и структуры населения безнадзорных собак северного города на примере г. Якутска.

**Задачи исследования:**

- 1) оценить численность и плотность населения безнадзорных собак на территории г. Якутска;
- 2) выявить многолетнюю динамику и факторы, влияющие на численность и структуру населения безнадзорных собак;
- 3) изучить распределение по территории, социальную структуру и миграционную активность безнадзорных собак;
- 4) оценить морфологическое разнообразие безнадзорных собак исследуемой территории.

**Научная новизна.** Впервые проведено долговременное исследование динамики и структуры населения безнадзорных собак на территории северного города. Показано влияние экологических факторов, прежде всего, доступности пищи и убежищ, мер по регуляции, а также погодных условий зимнего периода на численность и миграционную активность безнадзорных собак. Определены коэффициенты оседлости и стайности безнадзорных собак в разных типах городской среды. Выявлены особенности морфологии и фенотипическое разнообразие безнадзорных собак северного города в условиях жесткого пресса абиотических факторов.

**Теоретическая и практическая значимость.** Выявленные особенности популяционной структуры безнадзорных собак г. Якутска могут послужить основой для разработки мер по регулированию их численности, а также позволяют расширить представления о механизмах адаптации млекопитающих к условиям Севера, представляют интерес для специалистов в области популяционной биологии.

Результаты исследований были использованы для подготовки информационно-аналитических материалов и рекомендаций по организации мониторинга безнадзорных животных для окружной администрации г. Якутска, а также используются в учебном процессе студентов

биологического отделения ИЕН СВФУ в чтении курсов лекций «Фенетика», «Урбоэкология», «Прикладная экология».

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Численность и распределение по территории безнадзорных собак зависят от типа городской среды, определяющего доступность кормовых ресурсов и убежищ.

2. В условиях резко-континентального климата возрастает влияние экзогенных факторов на подвижность, половозрастную структуру, социальную организацию и морфологические признаки безнадзорных собак.

**Апробация работы.** Результаты исследований по теме представлены на всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Саратов, 2015), 2-й международной конференции «Популяционная экология животных», посвященной памяти академика И.А. Шилова (Петрозаводск, 2016), международном совещании «Териофауна России и сопредельных территорий» (X съезд Териологического общества при РАН) (Москва, 2016), XII всероссийском популяционном семинаре памяти Н.В. Глотова «Проблемы популяционной экологии» (Йошкар-Ола, 2017), Всероссийской научной конференции с международным участием «Оценка состояния биоразнообразия: исследование стабильности развития» (Москва, Тула, 2019). 4-й научной конференции «Поведение и поведенческая экология млекопитающих» (Черноголовка, 2019), Всероссийской конференции «Гомеостатические механизмы биологических систем» (Москва, 2021), Конференции с международным участием «Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии» (XI Съезд Териологического общества при РАН) (Москва, 2022).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 3 статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК, и 1 статья из списка Scopus.

**Личный вклад автора** состоит в проведении учетов численности, этологических наблюдений, анализе материала, стратификации городской среды и выбору учетных площадок, статистической обработке материала, написании работы и формулировке выводов.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 157 страницах, включает 9 таблиц, 47 рисунков и 3 приложения. Состоит из

введения, словаря терминов, 6 глав, рекомендаций по регулированию численности безнадзорных собак и выводов. В работе использован 209 литературный источник, из них 58 – на иностранных языках.

**Словарь терминов.** Даны определения понятий, использованных в тексте.

## **Содержание работы**

### **Глава 1. Литературный обзор**

В главе проанализированы литературные источники, рассматривающие экологические и этологические особенности, биотические связи, морфологические особенности и окрасы шерсти собак. Изучено влияние характера урбанизации на структуру населения безнадзорных собак, а также методы контроля и регуляции их численности.

### **Глава 2. Территория г. Якутска как района исследования**

В главе представлена краткая характеристика природно-климатических условий г. Якутска как среды обитания собак, особенности застройки города. Проведен анализ проблемы безнадзорных собак и мер по регулированию их численности, включая деятельность пункта передержки безнадзорных животных (ППБЖ).

### **Глава 3. Материалы и методы**

Для проведения *учетов численности* использовался метод выборочного учета на пробных площадках (Поярков, 1989; Верещагин, Поярков и др., 1999; Поярков и др., 2011a). Учет на каждой площадке проводился путем трехкратного обхода территории с регистрацией всех бездомных собак. Для идентификации каждая встречаемая собака фотографировалась, что позволило описать ее внешний вид, примерный возраст, состав группы, в которой она находилась. Для расчетов учитывались только бесхозные животные. Площадь города (54,54 км<sup>2</sup>) определена по космоснимкам и данным ОАО «Якутское аэрогеодезическое предприятие». Статификацию среды осуществляли в программе ArcGis, было выделено 4 типа среды: жилая много- и одно-двухэтажная застройки, в совокупности, занимающие 86,6 % территории (11,2 и 36,05 км<sup>2</sup> соответственно), и нежилая зона, условно разделенная на парковую (3,43 км<sup>2</sup>) и гаражно-складскую (3,85 км<sup>2</sup>) занимающие 13,4 %.

В период с июня 2013 по март 2022 гг. проведено 25 учетов численности, в общей сложности 113 учетных дней. Все учеты проводились в дни без осадков, в зимнее время температура не ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ , летом не выше  $+25^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, для анализа динамики численности использовались ранее опубликованные данные и фондовые материалы за 2011-2012 гг. (Данилов, Ларионов, 2011; Данилов и др., 2014). Всего за период работ проанализировано 3706 фотографий безнадзорных собак, идентифицировано 2123 особи.

Для оценки *оседлости* выделено три группы собак-парий: резиденты, переселенцы и транзитные. К резидентам отнесли собак, которых отметили в пределах одного квартала в ходе, как минимум, двух учетов в год исследования; переселенцы – это собаки, ранее наблюдавшиеся в других кварталах; к транзитным особям относили ранее не зарегистрированных в исследованиях, т.е. учтенные один раз. *Оценку воспроизводства* вычисляли, исходя из числа щенков к числу самок. Для определения социальной структуры населения подсчитывали одиночных особей и стаи, которые делили на территориальные и брачные. Процент особей, вовлеченных в стаи, от общего числа собак условно называли *коэффициентом стайности*, а также оценивали среднюю величину семейных и брачных групп. *Прирост численности* вычисляли как отношение разницы в показателях численности в текущем и предыдущем сезонах, отнесенное к численности в предыдущем году.

Для определения *морфологических типов* использовали визуальные наблюдения и анализ фототеки базы данных. *Определение окраса* бродячих собак выполнялось путем анализа фотографий, кроме того, оценивали общие размеры и пропорции тела, длину шерсти и развитость подшерстка, длину конечностей и форму ушей.

*Расчет плотности населения и численности собак* производился по формулам, предложенным А.Д. Поярковым с соавторами (Поярков и др., 2011а). Статистические *показатели фенетического разнообразия* вычисляли по формулам Л.А. Животовского (1980, 1991). Кроме того, проведены корреляционный, одно- и многофакторный дисперсионный анализы. Для оценки статистической значимости различий использовали Тьюки-тест. Вычисления выполнены в программах MS Excel 2010 и STATISTICA 12.

## **Глава 4. Территориальное распределение безнадзорных собак, многолетняя динамика их плотности и численности**

### **4.1. Плотность населения безнадзорных собак г. Якутска**

Установлено, что плотность населения безнадзорных собак на территории г. Якутска зависит от типа городской среды. В районах жилой одно-двухэтажной застройки этот показатель варьировал от 20,1 в 2018 г. до 103,7 особей/км<sup>2</sup> в 2013-м. В районах жилой многоэтажной застройки плотность населения была существенно ниже и варьировала в более широких пределах – от 2,1 до 32,1 особей/км<sup>2</sup>. Статистическая значимость различий в показателях плотности населения безнадзорных собак г. Якутска в многоэтажной и одно-двухэтажной застройках составила по критерию Тьюки  $t=4,28$ ;  $p<0,001$ . Такие различия объясняются особенностями среды. В одно-двухэтажной застройке для постоянного обитания безнадзорных собак имеется ряд благоприятных факторов: обилие нежилых строений и захламленность территории, что обеспечивает условия для создания укрытий и выведения потомства, а также доступность бытовых отходов из-за низкого благоустройства территории. Многоэтажная застройка, расположенная преимущественно в центре, характеризуется невысокой доступностью трофических ресурсов и защитных условий для безнадзорных собак. При этом движения численности безнадзорных собак в кварталах разной застройки были однонаправленными, корреляционный анализ показал сильную положительную взаимосвязь ( $r=0,72$ ; значимость  $p<0,05$ ).

В 2020-2022 гг. наряду с жилыми кварталами обследованы два типа нежилых среды: гаражно-складская и парковая зоны. В гаражно-складской зоне отмечена очень высокая плотность населения собак – до 180,6 особей/км<sup>2</sup>, что значительно выше, чем в жилых кварталах. Эта зона представляет собой обособленную территорию, окруженную нежилыми строениями, где имеются благоприятные условия для создания укрытий. Пищу собаки-парии получают обходом соседней территории, а также от сторожей и владельцев гаражей. Наблюдается постоянство населения собак, они редко покидают территорию и изгоняют пришлых особей. В парковой зоне плотность населения собак была самой низкой по городу – от 1,9 до 5,1 особей/км<sup>2</sup>. Эта зона представляет собой мертвопокровный сосняк, микрорельеф выровнен, отсутствует захламленность; возможности



добывания пищи ограничены, т.к. торговые точки функционируют только 4-5 месяцев в теплое время года. Как следствие, постоянного населения собак здесь не формируется.

Надо отметить, что в районе исследований выселение безнадзорных собак за пределы города и создание логов в природных биотопах не выявлено. Временное население безнадзорных собак образуется на территории дачных массивов, но к концу дачного сезона они переселяются на городские окраины. Отмечены также выходы в природные биотопы в летний период в поисках пищи, но, как правило, они связаны не с охотничьей деятельностью, а с поисками объедков на местах пикников и несанкционированных свалок. Все известные нам логова безнадзорных собак были приурочены только к городской среде, которая играет главную роль в поддержании их существования.

Многофакторный дисперсионный анализ показал высокую статистическую значимость влияния типа среды на плотность населения безнадзорных собак (рис. 1). Наиболее благоприятные условия для постоянного обитания собак в жилой среде имеются в одно-двухэтажной застройке, а в нежилой среде – в гаражно-складской зоне. Основными факторами, влияющими на распределение собак по территории города, являются доступность кормовых ресурсов и защитных условий.

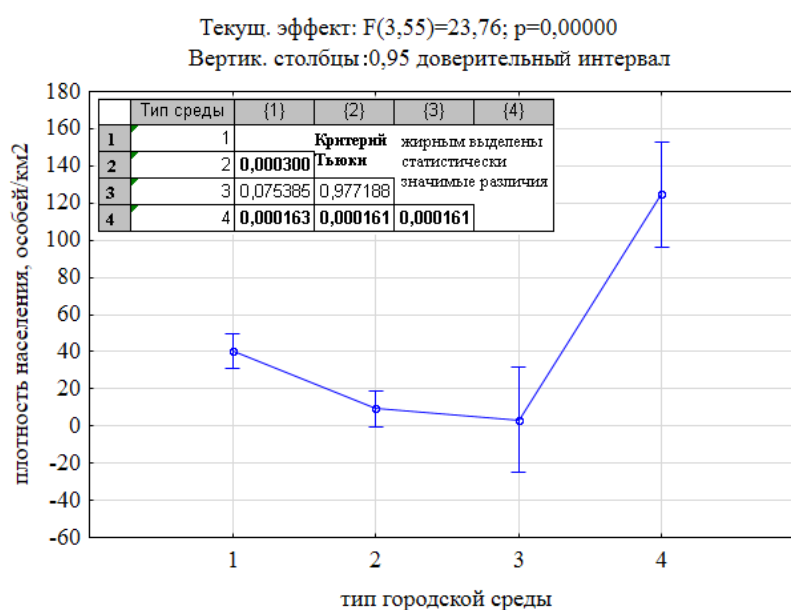


Рис. 1. Плотность населения безнадзорных собак в разных типах городской среды в 2020-2022 гг.

Обозначения: 1 – одно-двухэтажная застройка; 2 – многоэтажная застройка; 3 – парковая зона; 4 – гаражно-складская зона

#### 4.2. Динамика численности безнадзорных собак г. Якутска

При экстраполяции полученных показателей плотности населения безнадзорных собак на площадь города (54,54 км<sup>2</sup>) получено весьма значительное варьирование численности собак-парий: от 774 до 4034 особей (рис. 2). Наибольший пик численности безнадзорных собак г. Якутска отмечен в 2013 г., менее выраженный, но значительный – в 2021-м, а также незначительные подъемы в 2015 и 2017 гг.

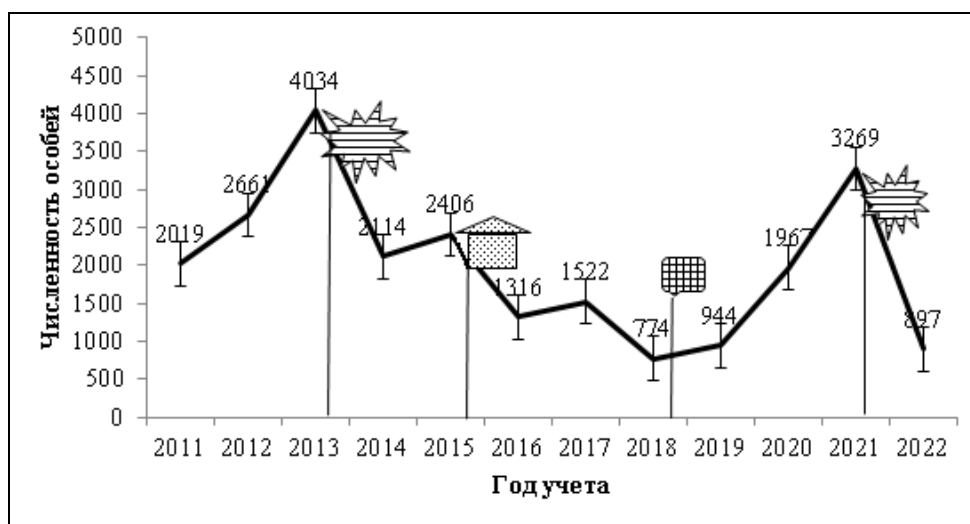


Рис. 2. Численность безнадзорных собак на территории г. Якутска

Примечание:



– мероприятия по отлову и безвозвратному изъятию безнадзорных животных, 2013 и 2021 гг.;



– открытие пункта передержки безнадзорных животных (ППБЖ);

– внедрение метода «Отлов – стерилизация – вакцинация – выпуск» (ОСВВ).

Мы рассмотрели влияние мер по регуляции численности на население безнадзорных собак (таблица). Однофакторный дисперсионный анализ показал значимость влияния пункта передержки, причем Тьюки-тест выявил статистически значимые различия между мерами с возвратом в среду обитания по сравнению с мерами, включающими безвозвратное изъятие: после введения в действие пункта передержки рост численности осуществлялся более быстрыми темпами, чем наблюдалось ранее.

Возможно, это объясняется двумя группами факторов: во-первых, собаки, побывавшие в пункте передержки, подвергаются вакцинации, получают регулярное кормление и убежище на период холодов, во-вторых, после пребывания в пункте передержки наблюдается изменение поведения – утрачивается страх перед человеком, появляются элементы активного требования пищи.

Таблица

**Сравнение показателей прироста и численности безнадзорных собак с мерами по ее ограничению в 2011-2022 гг. в г. Якутске**

Год	Численность безнадзорных собак, особей	Показатель прироста	Предпринимаемые меры в предыдущем году
2011	2019,02	-	Отсутствие мер
2012	2660,56	0,32	
2013	4034,14	0,52	
2014	2113,99	-0,48	Массовое безвозвратное изъятие
2015	2406,42	0,14	Отсутствие мер
2016	1316,34	-0,45	Передержка в ППБЖ с утилизацией незатребованных животных
2017	1521,71	0,16	
2018	774,24	-0,49	
2019	943,74	0,22	Передержка в ППБЖ с возвратом в среду обитания
2020	1609,54	0,71	
2021	3237,15	1,01	
2022	851,08	-0,74	Массовое безвозвратное изъятие

Проведен многофакторный дисперсионный анализ влияния погодных условий и сезона проведения учета, а также мер по регуляции численности и типа жилой среды на показатели плотности населения безнадзорных собак в период исследований. Влияние таких факторов как «месяц проведения учета» или обобщенно «сезон проведения учета» не достигало статистически значимых уровней ( $F_{10}=0,57$ ;  $p>0,82$ ). При этом не отмечено также статистически значимого влияния на результаты температуры воздуха в дни учетов.

Многофакторный дисперсионный анализ показал наиболее высокую значимость зависимости плотности населения безнадзорных собак от типа жилой среды, как главного фактора, оказывающего влияние на состояние популяции ( $F_1=57,24$ ;  $p<0,001$ ;  $\alpha=1$ ). Вторым по силе фактором является комплекс мер по регуляции численности ( $F_1=14,48$ ;  $p<0,001$ ;  $\alpha=0,95$ ). Среди погодных факторов выявлено влияние температуры снежного периода текущего ( $F_1=14,48$ ;  $p<0,001$ ;  $\alpha=0,95$ ) и предыдущего годов ( $F_1=4,7$ ;  $p<0,05$ ;  $\alpha=0,95$ ). Влияние остальных погодных факторов на популяцию безнадзорных собак г. Якутска незначительно.

### **4.3. Сравнение плотности населения безнадзорных собак в разных регионах Российской Федерации**

Нами проведено сравнение плотности населения безнадзорных собак в 18 городах Российской Федерации с численностью городского населения от 4 тыс. до 12 миллионов. Регионы исследований были разделены на

европейскую и азиатскую части РФ. В среднем плотность населения безнадзорных собак была выше в азиатской части РФ (Сибирь и Дальний Восток), при чем зависимость статистически значима как по совокупной выборке, с использованием разных методик учета ( $F(1,16)=17,35$ ;  $p<0,005$ ), так и по методике учета собак А.Д. Пояркова ( $F(1,20)=9,66$ ;  $p<0,005$ ), тогда как численность городского населения не оказывала значимого влияния. Г. Якутск относится к городам с высокой плотностью населения безнадзорных собак.

## Глава 5. Пространственная и половозрастная структура популяции (населения) безнадзорных собак г. Якутска

### 5.1. Воспроизводство и половая структура популяции безнадзорных собак

В популяции безнадзорных собак доля щенков (особи до 1 года) составила в среднем 7,1 % и варьировала по годам. Наибольший процент щенков отмечен в 2012 г. и составил 12,5 %. В 2013 г. после первых официальных мероприятий по отлову доля щенков в популяции снизилась в 2 раза, и далее в течение 3-х лет доля молодых особей составляла в среднем 8 %. В 2017 г. был отмечен наименьший прирост популяции – 1,7 %; снижение доли щенков могло произойти из-за реального снижения интенсивности воспроизводства, но возможно также возрастание роли случайных процессов при анализе малой выборки. С 2018 по 2020 гг. началось повышение численности безнадзорных собак и параллельно увеличение репродуктивного прироста популяции (рис. 3).

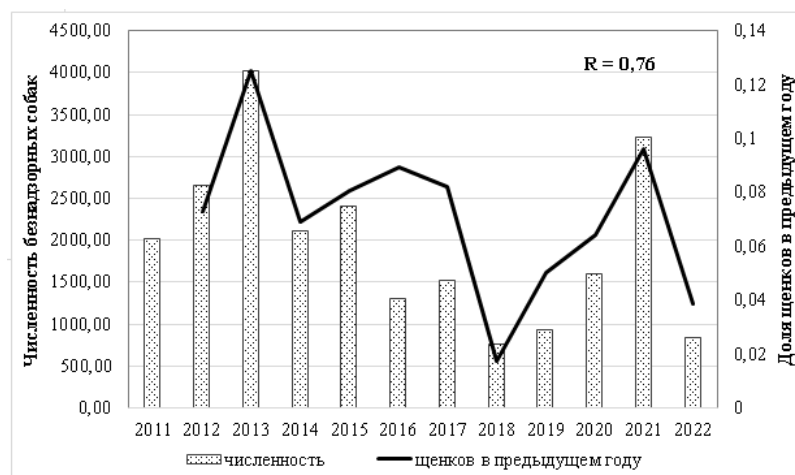


Рис. 3. Зависимость численности безнадзорных собак г. Якутска от репродуктивного пополнения в предыдущем году

При этом не выявлено значимой зависимости репродуктивного прироста от численности безнадзорных собак в текущем году, но отмечена сильная положительная связь между репродуктивным пополнением в конкретном году и численностью собак на следующий год, с высокой статистической значимостью ( $R=0,76$ ,  $p<0,006$ ).

По нашим наблюдениям, самки приносят потомство из 5-6 щенков, но шестимесячного возраста из них достигают только 1-2. Среднее количество щенков на одну самку для зарегистрированных семейных групп составило 1,5:1. Многие исследователи также отмечают высокую смертность щенков парий в первые месяцы после рождения (Березина, 2000; 2013; Макенов, 2007; Седова, 2007; Шамсувалеева, 2008).

Нам удалось идентифицировать половую принадлежность 641 особи, что составило около 30 % выборки. В половой структуре популяции безнадзорных собак г. Якутска выявлено преобладание самцов (1,8:1).

## **5.2. Стайность безнадзорных собак г. Якутска**

Среди безнадзорных собак встречаются как стайные особи, так и ведущие одиночный образ жизни. Доля стайных особей составила почти 30 % от выборки ( $n=2123$ ). Средняя величина стаи составила в среднем 2,8 особи. Наибольшая доля стайных особей отмечена в гаражно-складской зоне – 82,1 %, а одиночные особи чаще встречались в парковой и многоэтажной зонах (83,3 и 71,8 % соответственно).

Среди стайных особей отмечают территориальные семейные и сезонные брачные группы. Средняя величина брачных групп составила 4,9, максимальная – 12 особей. Неоднократно наблюдалось непостоянство стаи в весенне-осенний период, т.е. особи, входящие в состав одной стаи, могли спустя некоторое время наблюдаться в составе другой, более крупной группировки, что связано с высокой половой активностью. Территориальные группы образуются для совместного добывания пищи, охраны территории и выведения потомства. Часто регистрировались семейные группы во главе с одной самкой и потомством, реже – самка, самец и потомство. В одно-двухэтажном типе среды стаи были в основном территориальными (77,1 %; средняя величина стаи 2,3 особи), в многоэтажной застройке чаще встречались брачные группы, а доля семейных групп составила 35,3 %,

средняя величина стаи – 2,5. В гаражно-складской зоне регистрировались только территориальные стаи, в парковой зоне – только брачные.

По нашим наблюдениям, в зимний период для совместного поиска пищи собаки обходят большие территории, двигаясь организованно цепочкой, чаще всего во главе группы находится крупный самец, за которым идут остальные. Такой тип поведения отмечается у волка (Бибиков, 1985; Бондарев, 2013). Этологические наблюдения показали, что безнадзорные собаки г. Якутска в отношении людей в основном проявляют индифферентное отношение, т.к. основная стратегия пищевого поведения – собирательство.

Образование стай у безнадзорных собак г. Якутска повышается в зимний период (17,9 %), осенью стайность составляет 7,4 %, а в летнее и весеннее время снижается до 3,1 и 1,7 % соответственно. Многофакторный дисперсионный анализ показал влияние типа среды ( $F_5=13,99$ ;  $p<0,001$ ) и сезона ( $F_3=6,52$ ;  $p<0,001$ ) на стайность безнадзорных собак, причем процент стайных особей статистически значимо повышен в зимний период (критерий Тьюки  $p<0,0001$ ). Это объясняется тем, что повышение стайности в холодное время года облегчает выживание безнадзорных собак, как при поиске пищи, так и при обустройстве ночега за счет повышения температуры среды в логове (рис. 4).

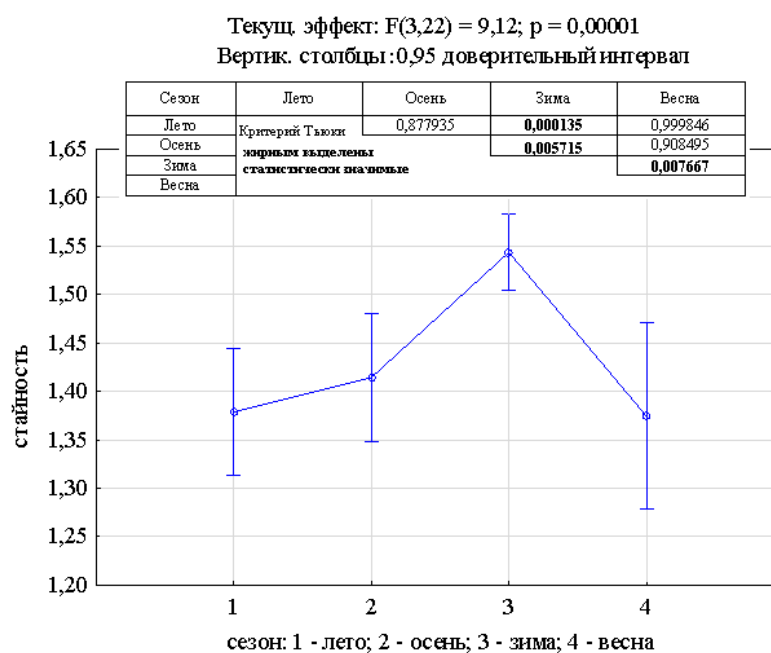


Рис. 4. Зависимость стайности собак-парий г. Якутска от сезона года

В целом среди безнадзорных собак г. Якутска преобладали одиночные особи, а среди стай – семейные территориальные группы.

### **5.3. Привязанность к определенной территории**

В популяции безнадзорных собак г. Якутска за период исследований резиденты – привязанные к определенной территории собаки – составляли от 13 до 54 %, переселенцы представлены немного меньше – от 12 до 36 %; доля транзитных особей составила в среднем 63 %, доходя в отдельные годы до 100 %. Например, после проведенного в 2021 г. массового безвозвратного изъятия собак, все особи, учтенные в 2022 г., идентифицированы как транзитные. Мы считаем, что это связано с безвозвратными отловами и реализацией метода ОСВВ, при котором отловленное бродячее животное должно быть возвращено в городскую среду, но в большинстве случаев собак выпускали на окраинах города без учета места отлова. В целом наличие переселенцев и транзитных особей служит показателем высокой мобильности населения, связанной с постоянным перемещением собак по территории, и, возможно, с высокой долей особей, перешедших из категории «хозяйских» в бродячие.

## **Глава 6. Морфологические признаки безнадзорных собак г. Якутска**

Преобладающим морфотипом безнадзорных собак г. Якутска являются особи среднего размера, крепкой конституции, с пропорциональными конечностями. Ушные раковины стоячие или полувисячие, средних размеров, имеют форму треугольника, шерсть средней длины, с густым подшерстком. За период 2011-2022 гг. из 2123 особей около 75 % особей имели такой экстерьерный тип. Гладкошерстных собак в популяции безнадзорных собак не отмечено, короткошерстные составили менее 10 %, а особи с длинной шерстью – около 15 % популяции. Собак мелких размеров очень мало (2,8 %), а крупных (выше 60 см в холке) – не отмечено; немногочисленные встречавшиеся во время учетов крупные особи относились к категории владельческих, находящихся на свободном выгуле или сбежавших. Особи с удлинненными конечностями и черепами (акромегалики) среди безнадзорных собак г. Якутска отсутствовали. Возможно, что климатические особенности, в частности, экстремально низкие зимние температуры не способствуют их выживанию, но, помимо

этого, необходимо учесть непопулярность таких пород у местного населения. Помимо основных параметров телосложения, мы рассмотрели встречаемость одного морфологического признака, имеющего значение для выживаемости собак – хондродистрофия, а также двух признаков, не влияющих на выживаемость и указывающих на беспородность собак – вислоухость и наличие брылей.

### **6.1. Длина конечностей**

Среди безнадзорных собак г. Якутска в период исследований отмечено 43 особи с укороченными конечностями, что составило 2,0 %, причем их встречаемость варьировала весьма значительно: в некоторые годы (2011 и 2014 гг.) сводилась к нулю, а в остальные варьировала от 0,5 до 10,3 %. Статистический анализ не выявил взаимосвязи между встречаемостью собак с аномально короткими конечностями и численностью безнадзорных собак. Следует отметить, что укорочение конечностей затрудняет передвижение особи по снегу, а также обследование мусорных контейнеров и, как следствие, негативно влияет на выживаемость и конкурентоспособность. Собираемость – основной тип питания в популяции безнадзорных собак г. Якутска, и для собак с нормальной длиной конечностей поиск и добывание пищи из мусорных контейнеров не вызывает особых затруднений, в отличие от коротконогих особей.

Проявление хондродистрофии у безнадзорных собак г. Якутска может быть связано с двумя группами факторов – фенотипическим проявлением рецессивного гена, присутствующего в популяции в скрытом гетерозиготном состоянии, что характерно для популяций безнадзорных собак во многих городах, а также привнесением генов собак некоторых пород.

### **6.2. Форма ушей и наличие брылей**

В наших исследованиях 74,4 % составили особи со стоячими ушами. Особей с висячими и полустоячими ушами мы объединили в одну группу – собаки с вислоухостью. Средний показатель встречаемости данного признака за весь период исследований составил 25,2 %, но варьировал по годам от 11,7 до 36,8 % (2012 и 2014 гг. соответственно). Встречаемость данного признака также не коррелировала с численностью безнадзорных собак. При анализе количества вислоухих особей, мы отметили, что среди них нередко попадаются особи с брылями. Свыше 35 % вислоухих безнадзорных собак г.



Якутска имели брыли. Корреляционный анализ показал, что наблюдается высокая положительная взаимосвязь встречаемости данных признаков (коэффициент Спирмена  $r=0,76$ ;  $p<0,05$ ). Статистический анализ не выявил каких-либо корреляций в частоте проявления этого признака ни с типом среды ( $r=0,11$ ; при  $p>0,05$ ), ни с показателями численности ( $r=0,06$ ; при  $p>0,05$ ). Таким образом, можно утверждать, что наличие брылей имеет случайный характер и не является определяющим признаком популяции безнадзорных собак г. Якутска.

### **6.3. Окрасочный полиморфизм безнадзорных собак г. Якутска**

Описание разных вариантов окрасов шерсти проводилось по фотографиям и наблюдениям за собаками. В зависимости от преобладающего типа пигмента выделены два сплошных окраса – черный и рыжий, два зонарных окраса – чепрачный и волчье-серый, а также отсутствие пигментации – белый. Кроме того, выделены окрасы с неравномерной пигментацией: черный окрас с белыми пятнами, белый крупнопятнистый и масковый. Все вышеперечисленные окрасы распространены среди безнадзорных собак г. Якутска и отмечены в течение всех 12 лет исследований. Кроме того, выделено 4 варианта окраса, которые встречались относительно редко и не ежегодно: крапчатый, трехцветный, тигровый и чалый.

### **6.4. Встречаемость разных окрасов среди безнадзорных собак г. Якутска**

Проведенное нами ранее сравнение частот фенотипов и встречаемости разных окрасов среди безнадзорных собак г. Якутска в разных частях города не выявило статистически значимых различий между разными районами (Яковлева, Шадрина, 2022). Мы считаем, что это связано с относительно небольшой территорией города, высокой мобильностью собак, а также отсутствием реальных физических преград для их перемещения, например, отсутствием железнодорожных путей, крупных промышленных предприятий с огороженными территориями, расположенными в черте города. В связи с этим считаем целесообразным рассмотреть распределение окрасов шерсти по территории города в целом.

Анализ показал, что за период исследований наиболее встречаемыми были окрасы с выраженной зонарностью пигментации волоса – чепрачный и

волчье-серый (23,6 и 20,7 % соответственно). На долю черного, черного с белыми пятнами и белого крупнопятнистого приходится около 10 % на каждый (рис. 5). Относительно реже встречались белый и желтый с маской окрасы (6,8 и 7,6 % соответственно), а суммарная встречаемость редких окрасов составила 2,9 %.

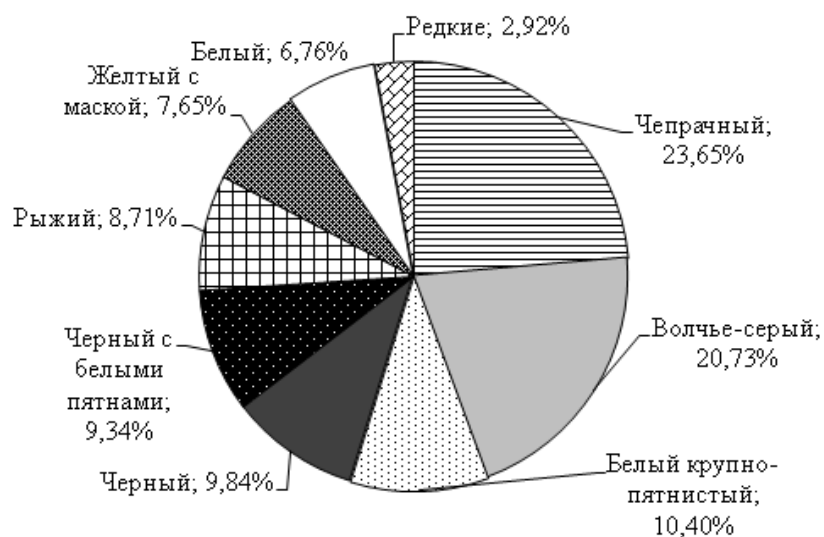


Рис. 5. Встречаемость окрасов шерсти безнадзорных собак г. Якутска в период 2011-2022 гг.

Редкие окрасы в период исследований встречались не повсеместно и не ежегодно, из них относительно часто встречались особи с крапом, на долю которого пришлось 2,5 % из общей выборки. Самым редким окрасом оказался тигровый – 0,14 %, который был отмечен только в 2013 и 2020-2021 гг. Собаки с чалым и трехцветным окрасами составили 0,38 и 0,19 % соответственно.

Такое распределение окрасов может быть связано с популярностью определенных пород собак у местного населения. Многие местные жители приобретают собак с зонарной окраской шерсти лайкоидного типа, таких как хаски, западно-сибирская, восточно-сибирская и т.н. якутская лайки, для ведения любительской и промысловой охоты, а также из-за традиционных предпочтений. Владельцы таких собак часто выпускают их на свободный выгул, кроме того, самцы этих пород чаще других убегают от хозяев в периоды половой активности бродячих собак, присоединяясь к брачным стаям. Кроме того, не исключено, что зонарная окраска, близкая к т.н. «дикому» типу характеризуется лучшим развитием подшерстка, что способствует закреплению этих окрасов в популяции.

### **6.5. Динамика фенетического разнообразия окрасов безнадзорных собак**

Нами проведен анализ зависимости показателей фенетического разнообразия окрасов (абсолютного числа выявленных фенов, среднего числа фенов и доли редких фенов) от численности населения безнадзорных собак. Логично предположить, что абсолютное число морфологических вариаций зависит, наряду с другими факторами, от объема выборки. В наших материалах размеры выборки варьировали по годам от 54 до 348 особей; корреляционный анализ показал, что число выявленных фенов не зависит от абсолютных показателей численности ( $R=0,25$ ,  $p>0,43$ ), но отмечена статистически значимая положительная корреляционная зависимость числа выявленных морфологических вариаций от объема выборки ( $R=0,59$ ,  $p<0,05$ ) и от уровня численности ( $R=0,63$ ,  $p<0,03$ ).

Показатель среднего числа фенов  $\mu$  не зависит от объема выборки ( $R=0,44$ ,  $p>0,15$ ), т.к. отражает не только число морфологических вариаций, но и их соотношение в популяции, поэтому является более объективным для отражения фенотипического разнообразия, так же как показатель доли редких фенов  $h$  ( $R=0,46$ ,  $p>0,13$ ), отражающий вклад редких фенов в общее популяционное разнообразие. Нами отмечена тенденция повышения фенетического разнообразия в периоды подъема численности безнадзорных собак, но межгодовые различия не достигали статистически значимого уровня. Кроме того, надо учитывать влияние объема выборки и возможное влияние случайных факторов на распределение окрасов, следовательно, требуется проведение дальнейших исследований в этом направлении.

### **6.6. Сравнение окрасов и морфологических типов безнадзорных собак г. Якутска с другими городами**

В исследуемых популяциях собак городских территорий для сравнения распространенности разных окрасов мы рассмотрели 6 вариаций, отмеченных ранее другими авторами на территории 10 городов: чепрачный, агути (зонарно-серый), белый пятнистый, черный, рыжий и белый. Анализ показал, что среди сплошных окрасов доля рыжих особей преобладает в городах с более мягким климатом, при этом статистической значимости географические различия не имели, но отмечена положительная зависимость от средних зимних температур.

## **Рекомендации по ограничению численности безнадзорных собак**

Рекомендации по ограничению численности безнадзорных собак на территории г. Якутска предусматривают меры по ограничению трофических ресурсов и защитных условий, препятствующих созданию территориальных стай, просветительскую работу с населением, а также предложения по ведению мониторинга. Предложена корректировка сроков и времени проведения учета, связанная со спецификой региона. Необходимо обеспечить эффективность реализации метода ОСВВ, а для ограничения пополнения населения безнадзорных собак новыми нестерилизованными особями ужесточить правила владения собаками.

### **Выводы**

1. Численность безнадзорных собак на территории г. Якутска в годы исследований варьировала в пределах 770–4000 особей. Выявлена зависимость численности безнадзорных собак от типа городской среды, комплекса мер по регулированию безнадзорных животных на территории города, а также от погодных условий зимнего периода текущего и предыдущего годов.
2. Распределение по территории безнадзорных собак неравномерно. В жилой зоне наиболее высокая плотность населения характерна для одно-двухэтажной застройки, в нежилой – в гаражно-складской зоне, что отражает наличие благоприятных трофических и защитных условий.
3. Привязанность к территории безнадзорных собак г. Якутска зависит от трофических и защитных условий городской среды. Наибольший процент резидентных особей отмечен в гаражно-складской зоне, а в жилой зоне – в одно-двухэтажной застройке. Доля транзитных особей высока в многоэтажной застройке и в парковой зоне.
4. Соотношение одиночных и стайных особей среди безнадзорных собак г. Якутска составило примерно 2:1. Выделены территориальные семейные и сезонные брачные группы. Территориальные группы чаще приурочены к участкам с хорошими трофическими и защитными условиями – гаражно-складской и 1-2-этажной жилой зонам.
5. В популяции безнадзорных собак г. Якутска соотношение самцов и самок составило 1,8:1. В среднем на одну самку приходилось 1,5 щенка. Репродуктивный прирост популяции варьировал от 2 до 12 %, выявлено

статистически значимое влияние интенсивности репродукции на численность безнадзорных собак в следующем году.

6. Среди безнадзорных собак г. Якутска более 75 % населения составляли особи лайкоподобного типа, крепкой конституции, с пропорциональными конечностями, хорошо развитым подшерстком. Выделено 12 вариантов окраса шерсти, наиболее распространенными (в общей сложности более 43 %), были зонарные: чепрачный и волчье-серый окрасы.
7. В северных регионах суровые климатические условия влияют на социальную организацию и морфологические адаптации безнадзорных собак. В зимний период наблюдается повышение стайности для более успешного совместного добывания пищи, защиты участка, поиска и освоения убежищ. Низкие зимние температуры негативно влияют на выживаемость фенотипов, отклоняющихся от лайкоидного типа.
8. Плотность населения, распределение по территории и социальная структура безнадзорных собак северного города зависят от трофической емкости угодий, наличия убежищ и погодных условий зимнего периода. Отмечена высокая мобильность населения, быстрая смена поколений, преимущественное выживание особей, приспособленных к существованию в условиях низких температур.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

##### **В журналах, входящих в список ВАК:**

1. **Яковлева М.Л.** Влияние благоустройства города на плотность населения безнадзорных собак г. Якутска / М.Л. Яковлева, М.М. Сидоров, В.А. Данилов, Н.С. Семенова, К.В. Алексеев, В.Ю. Габышев // Принципы экологии. – 2016. – Т. 5, № 3 (19). – С. 161.
2. **Яковлева М.Л.** Численность и распределение по территории безнадзорных собак в разных типах городской среды (на примере г. Якутск) / М.Л. Яковлева, М.М. Сидоров, В.А. Данилов, Е.Г. Шадрин // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – 2021. – Т. 26, № 1. – С. 116-129.
3. **Яковлева М.Л.** Сравнительный анализ окрасочного полиморфизма безнадзорных собак в городе Якутске / М.Л. Яковлева, Е.Г. Шадрин // Самарский научный вестник. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 136–144. DOI: 10.55355/snv2022112120

**Журнал списка Scopus:**

4. Sidorov M.M. Influence of city improvement on stray dogs population density in Yakutsk / M.M. Sidorov, **M.L. Yakovleva**, E.G. Shadrina, V.A. Danilov // Ecology, Environment and Conservation Journal. – 2017. – 23 (4). – P. 605-610.

**Публикации в других изданиях:**

5. Сидоров М.М., Безнадзорные собаки г. Якутска. Экологические проблемы промышленных городов / М.М. Сидоров, В.А. Данилов, **М.Л. Яковлева** // 7-я всерос. научно-прак. конф. с междунар. участием: сб. науч. трудов – Саратов: Саратовский гос. ун-т, 2015. – Ч. 1. – С. 94-97.

6. Шадрина Е.Г., Структура населения безнадзорных собак г. Якутска / Е.Г. Шадрина, М.М. Сидоров, **М.Л. Яковлева**, В.А. Данилов // Териофауна России и сопредельных территорий: междунар. совещание (X Съезд Териологического общества при РАН). – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2016. – С. 456.

7. Сидоров М.М., Изменения численности и распределения по территории безнадзорных собак г. Якутска / М.М. Сидоров, Е.Г. Шадрина, В.А. Данилов, **М.Л. Яковлева** // Проблемы популяционной биологии: матер. XII всерос. популяц. семинара памяти Н.В. Глотова (г. Йошкар-Ола, 11-14 апреля 2017 г.) – Йошкар-Ола, 2017 – С. 204-206.

8. **Яковлева М.Л.** Зависимость оседлости безнадзорных собак г. Якутска от типа застройки территории / М.Л. Яковлева // Оценка состояния биоразнообразия: исследование стабильности развития [электронный ресурс]: сб. матер. всерос. науч. конф. с междунар. участием (г. Москва, 29 мая 2019 г., г. Тула, 30-31 мая 2019 г.) ; отв. ред. Е. Г. Шадрина. – Якутск: Электронное изд-во НБ РС (Я), 2019. – С. 227-232.

9. **Яковлева М.Л.** Сезонная динамика распределения по территории безнадзорных собак г. Якутска / М.Л. Яковлева, Е.Г. Шадрина // Поведение и поведенческая экология млекопитающих: матер. 4-й науч. конф. (г. Черноголовка, 11–15 ноября 2019 г.) – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2019. – С. 90.

10. **Яковлева М.Л.** Анализ окрасочного полиморфизма безнадзорных собак г. Якутска // Гомеостатические механизмы биологических систем = Homeostatic mechanisms of biological systems: матер. всерос. конф. (г. Москва,

20 мая 2021 г.) ; отв. ред. Е. Г. Шадрина. – Якутск: Электронное изд-во НБ РС (Я), 2021. – С. 64-66.

11. **Яковлева М.Л.** Влияние благоустройства города на плотность населения безнадзорных собак / М.Л. Яковлева, Е.Г. Шадрина // Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии (XI Съезд Териологического общества при РАН): матер. конф. с междунар. участием (г. Москва, ИПЭЭ РАН., 14–18 марта 2022 г.) – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2022. – С. 417.