

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского”**

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

“ВЕСТНИК ИрГСХА”

Выпуск 74

июнь

**Иркутск
2016**

Научно-практический журнал "Вестник ИрГСХА", 2016, выпуск 74, июнь.

Издается по решению Ученого совета Иркутской государственной сельскохозяйственной академии с 26 ноября 1996 г.

Главный редактор: Б.Ф. Кузнецов, д.т.н., проректор по научной работе ИрГАУ им. А.А. Ежевского.

Зам. главного редактора: Н.А. Никулина, д.б.н.

Ответственный секретарь: О.П. Ильина, д.в.н.

Члены редакционной коллегии: В.Н. Хабардин, д.т.н.; **В.О. Саловаров**, д.б.н.; **В.И. Солодун**, д.с.-х.н.; **И.И. Силкин**, д.б.н.; **Л.М. Белова**, д.б.н. (Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург); **Э.В. Ивантер** – д.б.н., чл.-кор. РАН (Петрозаводский государственный университет Республики Карелия), **Ю.Н. Литвинов** – д.б.н. (Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск), **С.Н. Степаненко**, д.ф.-м.н. (Одесский государственный экологический университет, Украина), **К. Кузмова**, д.б.н. (Аграрный университет, г. Пловдив, Болгария); **Р. Горнович** – д.б.н., проф. (Познанский университет жизненных наук, г. Познань, Польша).

В журнале опубликованы работы авторов по разным тематикам: агрономии, мелиорации, биологии, охране природы, ветеринарной медицине, зоотехнии, механизации, электрификации, экономики и организации производства, учебному процессу, юбилею и памятным датам.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-30938.

Подписной индекс 82302 в каталоге агентства ООО "Роспечать" "Газеты. Журналы".

Рукописи, присланные в журнал, не возвращаются. Авторы несут полную ответственность за подбор и изложение фактов, содержащихся в статьях; высказываемые ими взгляды могут не отражать точку зрения редакции. Любые нарушения авторских прав преследуются по закону. Перепечатка материалов журнала допускается только по согласованию с редакцией. Рецензии хранятся в редакции не менее 5 лет в бумажном и электронном вариантах и могут быть предоставлены в Министерство образования и науки РФ по запросу.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий согласно решению Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России.

Журнал удостоен диплома II степени в конкурсе изданий учреждений ДПО, подведомственных Минсельхозу РФ, "Новые знания – практикам" в номинации "Лучшее серийное издание", диплома III степени Министерства сельского хозяйства РФ, диплом II степени в номинации "Лучшее печатное издание" I Международного конкурса за лучшее учебное и научное издание.

Статьи проверены с использованием Интернет-сервиса "Антиплагиат".

Присвоен DOI: 10.17238/issn 1999-3765.2016.74.

Scientific-Practical journal "Vestnik IrGSCHA", 2016, 74th edition, June.

Edited under the decision of the Scientific Council of Irkutsk State Academy of Agriculture since 26 November, 1996.

Chief editor: B.F. Kuznetsov, D.Sc in engineering, pro-rector for research of ISAU of A. A. Ezhevsky.

Deputy chief editor: N.A. Nikulina, D. Sc in biology

Executive secretary: O.P. Ilyina, D. Sc. in veterinary

The members of the editorial board: V.N. Khabardin, d. sc. in engineering; V.O. Salovarov, d. sc. in biology; V.I. Solodun, d. sc. in agriculture; I.I. Silkin, d. sc. in biology; L.M. Belova, d. sc. in biology (St. Petersburg Academy of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg); E.V. Ivanter – d. sc. in biology, corresponding member of RAS (Petrozavodsk State University in the Republic of Karelia), Yu.N. Litvinov – d. sc. in biology (Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS, Novosibirsk), S.N. Stepanenko, d. sc in physics and mathematics (Odessa State Ecological University, Ukraine), K. Kusmova, d. sc. in biology (Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria); R. Gornovich – d. sc. in biology, prof. (Poznan University of Life Sciences, Poznan, Poland).

In the journal there are articles on different topics, such as: agronomy, land reclamation, biology, nature protection, veterinary medicine, zoo-technology, mechanization, electrification, economics and management, educational process, anniversaries, and memory dates.

The journal is registered by the Federal Supervision Service for Legislation Mass Media and Culture Heritage Protection. Registration certificate of mass medium ПИ № FS77-30938.

Subscription index 82302 in the catalogue of the Agency "Limited Liability Company "Rospechat", "News-papers. Journals".

Manuscripts are not returned to the authors. The authors are fully responsible for the compilation and presentation of information contained in their papers; their views may not reflect the Editorial Board's point of view. Copyright. All rights protected. No part of the Journal materials can be reprinted without permission from the Editors. Reviews are stored in the office of editorial board at least 5 years in the paper and electronic versions and they can be provided on request to the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. In addition, the editorial board provides its opinion on the compliance of the scientific work and the possibility of the publication.

The journal is included to the Russian Federation index of scientific quoting of electronic library eLIBRARY.RU.

The journal is included to the List of Leading Peer-Reviewed Research Journals and Publications in accordance with the Presidium of the Higher Attestation Commission of the Russian Federation Ministry.

The journal is awarded by the Diploma of II degree in the competition of publications of the institutions of CPE subordinated to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, "New knowledge – practice" in the category "Best Issues".

ISSN 1999-3765

© ФГБОУ ВО "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского", 2016, июнь.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ

- Батуева Ю.М.* Сорты яблоны Лидия для садоводов Восточной Сибири 7
- Султанов Ф.С., Габдрахимов О.Б.* Применение гербицидов в посевах озимой тритикале в условиях Прибайкалья 13

БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

- Баханова М.В.* Биоэкологические особенности сортов яблоны в условиях западной Бурятии 20
- Богородский Ю.В.* Уроки забытого философа 27
- Гончаров Д.О., Неустроева Е.С., Кузнецова Д.В.* Сезонная активность длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus* Pallas, 1778) в приангарской лесостепи (сообщение 2 “лето-осень”) 33
- Касал Б.Ю., Сидоров Г.Н.* Трофические связи росомахи (*Gulogulo* L., 1758) и рыси (*Lynx lynx* L., 1758) в Омской области 43
- Леонтьев Д.Ф.* Лесопользование и лесовосстановление Приангарья и Присяянья (Иркутская область) 55
- Тыхеев А.А., Томитова Е.А.* Морфологическая картина гонад самок плотвы в осенний период в Истоминском сору Кабанского района республики Бурятия 62

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА. ЗООТЕХНИЯ

- Артемьева Е.А., Чекарова И.А.* Морфология гемальных узлов абдоминальной полости китайского водяного оленя (*Hydropotes inermis argyropus* Swinhoe, 1870) 71
- Дансарунова О.С., Алексеева С.М.* Коррекция микробиоценоза кишечной микрофлоры молодняка яка на фоне применения пробиотика 77
- Кутаев Е.М.* Исследование жаропонижающей активности водно-спиртовых извлечений из некоторых представителей семейства Грушанковых 83
- Молькова А.А., Носырева Ю.Н.* Анализ популяции бездомных собак на примере питомника “К-9” г. Иркутска 88
- Темирдашева К.А., Гукеев В.М.* Зависимость содержания лактозы в молоке коров черно-пестрой породы от различных факторов 96

МЕХАНИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

- Бузина Т.С., Полковская М.Н.* Модели управления процессами аграрного производства в условиях неполной информации 101
- Луговнин С.Ю., Бураев М.К., Луговнина В.В.* Зональные особенности классификации

запасных частей при техническом сервисе тракторов	109
<i>Хабардин С.В., Михайлов Н.А.</i> Математическое описание процесса тяговых испытаний тракторов при трогании с места под нагрузкой с учетом требований безопасности	116
<i>Махутов А.А.</i> О долговечности дизелей тракторов производства России	123
<i>Пильцов М.В., Кузнецов Б.Ф., Бузунов Д.С.</i> Разработка и реализация программного обеспечения АСНИ "Малая солнечная фотоэлектрическая установка"	129
<i>Хабардина А.В., Чубарева М.В., Чубарева Н.В., Горбунова Т.Л., Степанов Н.В.</i> Особенности развития технического обслуживания машин в современных условиях	137

CONTENTS

AGRONOMY. LAND-RECLAMATION

- Batueva Yu.M.* Apple variety "Lidia" for gardeners of eastern Siberia 7
- Sultanov F.S., Gabdrakhimov O.B.* Application of weedicides in winter triticales sowings under conditions of pre-baikal region 13

BIOLOGY. NATURE CONSERVANCY

- Bahanova M.V.* Bioecological features of apple varieties in the conditions of western Buryatia 20
- Bogorodsky Yu.V.* Lessons of the forgotten philosopher 27
- Goncharov D.O., Neustroeva E.S., Kuznetsova D.V.* Seasonal activity of long-tailed ground squirrel (*Spermophilus undulatus* Pallas, 1778) in the angara forest-steppe (message 2 "summer-autumn") 33
- Kassal B.Yu., Sidorov G.N.* Trophic relations of wolverine (*Gulo gulo* L., 1758) and lynx (*Lynx lynx* L., 1758) in Omsk region 43
- Leontiev D.F.* Forest usage and reforestation in the Angara region and the sayan region (the Irkutsk region) 55
- Tyheev A.A., Tomitova E.A.* Morphological image of gonads of roach females during the autumn period in the istominskysorof the Kabansky district of the republic of Buryatia 62

VETERINARY MEDICINE. ZOOTECHNOLOGY

- Artemyeva E.A., Chekarova I.A.* The morphology of hemal nodes of the abdominal cavity of chinese water deer (*Hydropotes inermis argyropus* Swinhoe, 1870) 71
- Dansarunova O.S., Alekseeva S.M.* Correction of microbiocenosis of intestinal microflora of yak youngsters on the back of the use of probiotics 77
- Kutaev E.M.* Study of antipyretic activity of hydro-alcoholic extractions from some members of Pyrola family 78
- Mol'kova A.A., Nosyreva Yu.N.* Analysis of the population of stray dogs on the example of kennel "K-9" in Irkutsk 88
- Temirdasheva K.A., Gukezhev V.M.* Dependence of lactose in the milk of cows of black-pied breed on various factors 96

MECHANIZATION. ELECTRIFICATION

- Busina T.S., Polkovskaya M.N.* Management modelsof processes of agricultural production in the conditions of incomplete information 101
- Lugovnin S.Yu., Buraev M.K., Lugovnina V.V.* Zonal features of the classification of spare

parts in technical service of tractors	109
<i>Khabardin S.V., Mikhailov N.A.</i> Mathematical description of tractor drawbar tests while pulling off under a load with due regard to safety requirements	116
<i>Makhutov A.A.</i> On the durability of diesel engines of tractors of Russian production	123
<i>Piltsov M.V., Kuznetsov B.F., Buzunov D.S.</i> Development and implementation of software ASSR "Small solar photoelectric facility"	129
<i>Habardina A.V., Chubareva M.V., Chubareva N.V., Gorbunova T.L., Stepanov N.V.</i> Features of the development of machine maintenance support under modern conditions	137

АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ

УДК 631.527:634.1.076.11

СОРТ ЯБЛОНИ ЛИДИЯ ДЛЯ САДОВОДОВ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Ю.М.Батуева

Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Улан-Удэ, Россия

В данной статье представлены многолетние экспериментальные исследования по выведению нового сорта яблони "Лидия". Используя метод географически отдаленной гибридизации, селекционеры создали зимостойкий сорт яблони с высокой потенциальной продуктивностью, летнего срока созревания, с нарядными плодами кисло-сладкого вкуса. Плоды сорта "Лидия" созревают на 10 дней раньше большинства районированных в Бурятии сортов яблони. Сорт "Лидия" имеет преимущества над стандартным сортом "Ермолаева 23" по многим показателям. У нового сорта выше зимостойкость, жаростойкость, урожайность и содержание в плодах сухих растворимых веществ, витамина "С", витамина "Р". В результате сортоизучения установлено, что сорт "Лидия" устойчив к комплексу зимних повреждений и зачислен в группу зимостойких сортов, пригодных для возделывания в садах Восточной Сибири.

Ключевые слова: яблоня, сортоизучение, зимостойкость, урожайность, качество плодов, самоплодность, засухоустойчивость, продуктивность, Бурятия.

APPLE VARIETY "LYDIA" FOR GARDENERS OF EASTERN SIBERIA

Batueva Yu.M.

Buryat Research Institute of Agriculture, Ulan-Ude, Russia

This article presents the multi-year experimental studies on cultivating new apple variety "Lydia". Using the method of geographically distant hybridization, breeders have created winter-hardy apple variety with high productivity potential, summer ripening, with showy fruits of sour-sweet taste. The fruits of the variety "Lydia" ripens 10 days earlier than the majority of zoned apple varieties in Buryatia. The Variety "Lydia" has advantages over the standard variety "Ermolaeva 23" in many criterions. The new variety has higher hardiness, heat resistance, yield and content in fruits of dry soluble materials, vitamin "C", vitamin "R". As a result of the study, it is found that variety "Lydia" is resistant to a range of winter damages and enlisted in the group of winter-hardy varieties suitable for cultivation in gardens of Eastern Siberia.

Key words: apple tree, study of varieties, winter hardiness, yield, fruit quality, self-fertility, drought resistance, productivity, Buryatia.

В настоящее время яблоня является одной из основных культур в садах населения Бурятии. Большая сумма летнего тепла и часов солнечного сияния, жаркое, солнечное лето, хотя и короткое, но достаточное для вызревания многих культур, довольно продолжительный безморозный период на значительной территории позволяют выращивать яблоню в большинстве районов республики. Забайкалье – наиболее континентальная зона Восточной Сибири. Климатические условия существенно отличаются от условий территорий с развитым промышленным и любительским садоводством [1]. Суровые климатические условия региона сокращают до минимума,

возможность улучшения сортимента яблони путем интродукции. Большинство инорайонных сортов яблони зимой подмерзают, малопродуктивны и недолговечны [4]. Учитывая особенности климата, экономически эффективно возделывание в регионе зимостойких сортов яблони, выведенных в местных природно-климатических условиях. В Госреестре селекционных достижений РФ находятся 7 сортов яблони бурятской селекции (“Комсомолец Бурятии”, “Малинка”, “Слава Бурятии”, “Подарок БАМУ”, “Дубровинка”, “Первенец Бурятии”, “Краса Бурятии”). В 2015 г. новый сорт яблони “Лидия” включен в Госреестр селекционных достижений и рекомендован для возделывания в Восточной Сибири.

Цель исследований - создать и провести комплексную оценку и передать в ГСИ сорт яблони с высокой зимостойкостью, урожайностью, ежегодным плодоношением с плодами хорошего качества и длительной лежкостью.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись деревья сорта “Лидия” (1-9-51) на участке конкурсного сортоизучения. Контрольный сорт “Ермолаева 23”. Исследования проводились с 1972 по 2005 гг. Опыт заложен в 3-х повторностях по 10 растений в каждой. Схема посадки 5 × 3 м. Участок сортоизучения заложен однолетними саженцами, привитыми на сеянцах сибирской яблони. Исследования выполнялись в соответствии с общепринятыми в садоводстве методиками [5].

Результаты и их обсуждение. Сорт яблони “Лидия” создан при опылении “Ранетки пурпуровой” сортом “Грушовка московская”. Скрещивание было проведено в 1951 г., гибридный сеянец вступил в плодоношение в 1962 г., год отбора элитного сеянца: 1968. Год посадки на коллекционное, конкурсное сортоизучение – 1971, 1980. В 2005 г. сорт “Лидия” был передан в Государственное сортоиспытание.

По результатам фенологических наблюдений установлено, что сорт яблони “Лидия” вступает в вегетацию с 5 по 18 мая в разные годы. Цветение наступает обычно в первой декаде июня, реже в третьей декаде мая. Продолжительность цветения колеблется от 7 до 10 дней в зависимости от погодных условий во время цветения. Сроки сбора плодов в зависимости от условий года несколько меняются, средняя дата – 25 августа. Осенние периоды в Бурятии в основном сухие, благоприятные для окончания вегетации и подготовки растений к зиме. Листопад начинается в последней пятидневке сентября и заканчивается в первой декаде октября, до устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через 0⁰С в сторону понижения. В среднем по многолетним данным длина вегетационного периода у сорта “Лидия” составляет 147 дней, что на 8 дней меньше по сравнению с контрольным сортом “Ермолаева 23” [2].

Деревья сорта “Лидия” характеризуются как слаборослые (высота 3.4 м), с раскидистой, средней густоты кроной. Ветви отходят от ствола под углом близким к прямому, расположены редко, концы ветвей направлены вверх. Преобладающий тип плодовых образований – простые колючатки, частично плодоносит на однолетнем приросте.

Зимостойкость сортов является важнейшим биологическим свойством, определяющим их ареал и хозяйственную ценность. Это свойство особенно важно для растений яблони в суровых условиях резконтинентального климата Забайкалья. За период исследований (табл. 1,2) самыми неблагоприятными для яблони были 3 зимы: 1976/77, 1984/85, 2000/2001 гг. Степень подмерзания деревьев сорта “Лидия” в суровые зимы составила от 1.7 балла (2000/2001 гг.) до 1.8 балла (1976/77 гг.).

Таблица 1 – Зимостойкость сортов яблони

Сорт	Степень подмерзания, балл					
	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78
“Ермолаева 23” (к)	0.5	1.0	2.3	1.7	2.2	1.2
“Лидия”	0.2	1.1	0.2	1.7	1.8	1.3
Сумма отрицательных температур за зимний период	-2790 ⁰	-2565 ⁰	-2783 ⁰	-2564 ⁰	-2987 ⁰	-2427 ⁰

У сорта “Лидия” отмечены слабые ожоги коры и единичные выпады полускелетных ветвей (1.7 балла). В обычные зимы деревья сорта “Лидия” подмерзают очень слабо (0.2...1.3 балла), в наиболее суровые – до 1.8 балла. На основании полученных данных новый сорт отнесен к зимостойким. Устойчивость к засухе и жаровыносливость высокая. За период 2000-2003 гг. у нового сорта длина однолетнего прироста составила 50-70 см и общее состояние растений было отличным (4.5-4.9 балла). Общее состояние деревьев сорта “Ермолаева 23” оценено как хорошее (3.8-4.6 балла) (табл.2).

Таблица 2 – Зимостойкость и восстановительная способность сортов яблони, Селенгинский плодпитомник

Сорт	Степень подмерзания, балл				Общее состояние дерева, балл			
	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2000г.	2001г.	2002г.	2003г.
“Ермолаева 23” (к.)	1.0	1.8	1.6	1.5	4.6	4.1	4.1	3.8
“Лидия”	1.3	1.7	0.4	1.0	4.6	4.6	4.9	4.5

Урожайность – один из важных хозяйственных признаков, характеризующих ценность сорта. Урожайность сорта определяется его биологическими особенностями и, в значительной степени, зависит от условий произрастания и уровня агротехники.

Сорт “Лидия” вступает в плодоношение на 4-й год после пересадки в сад. Плодоношение не резкопериодичное. За период наблюдений 1989 – 2005 гг. наиболее благоприятными для роста и плодоношения яблони были – 1991, 1995, 1997, 1999 гг. На участке посадки 1980 г. средняя урожайность сорта Лидия за 8 лет плодоношения была на уровне контрольного сорта и составила 9,4 кг/дер (табл.3).

Таблица 3-Урожайность и продуктивность сортов яблони в 1989-1997 гг.

Сорт	С дерева, кг		% к контролю	Продуктивность, кг/дер.	КПП, %
	средняя	максимальная			
“Ермолаева 23” (к)	8.6	28.0	100	68.9	18
“Лидия”	9.4	35.0	109.3	74.9	10
НСР _{0,05}	3.2				

В 13-летнем возрасте сорта яблони бурятской селекции достигают максимальной урожайности. В 1991 г. средняя урожайность сорта “Лидия” составила 18.2 кг/дер, максимальная – 35 кг плодов с дерева (табл. 4).

Таблица 4 –Урожайность сортов яблони, 1991г.

Сорт	С дерева, кг	
	средняя	максимальная
“Ермолаева 23” – контроль	15.8	26.4
“Лидия”	18.2	35.0
НСР _{0,05}	1.3	

Средняя масса плода, хотя и является сортовым признаком, однако заметно варьирует под влиянием многих факторов: возраста дерева, величины урожая, почвенных и метеорологических условий, уровня агротехники. Средняя масса плодов сорта “Лидия” составляет 9.9 г, максимальная–14.5 г. Окраска в момент съемной и потребительской зрелости: основная – зеленовато-желтая, покровная – по большей части плода равномерная красная. Мякоть плодов желтоватой окраски, средней плотности, мелкозернистая, сочная. Вкус кисловато-сладкий, со слабым ароматом. В условиях хранилища без искусственного охлаждения плоды сорта “Лидия” хранятся до 25 дней. Дегустационная оценка плодов в свежем виде меньше, чем у контрольного сорта “Ермолаева 23” (табл. 5).

Таблица 5 – Характеристика плодов сортов яблони (1989-2005 гг.)

Сорт	Масса плода, г		Вкус плодов, балл	Срок созревания	Лежкость, дней
	средняя	максимальная			
“Ермолаева23” (к)	9.6	15.0	4.0	14-25.08	20-25
“Лидия”	9.9	14.5	3.8	18-30.08	19-25

Вкус и качество плодов определяется их биохимическим составом. Основную массу сухого вещества составляют углеводы, в первую очередь сахара, крахмал, пектиновые и другие вещества.

Новый сорт яблони “Лидия” относится к группе сортов с повышенным содержанием сухих растворимых веществ, сахаров (табл. 6).

Содержание витамина С – 10.7 мг/100 г., максимальное – 23.5 мг/100 г, сумма кислот в плодах доходит до 2%.

Таблица 6 – Биохимический состав плодов яблони (1989-2005 гг.)

Сорт	Сухие растворимые вещества, %	Общая кислотность, %	Сумма сахаров, %	Сахаро-кислотный индекс	Витамины, мг/100 г	
					С	Р
“Ермолаева 23”(к)	19.7	1.3	14.1	10.8	4.9	352.4
“Лидия”	21.7	2.0	13.7	6.8	10.7	366.3

Исследуемые сорта яблони прошли многолетние технологические испытания на пригодность к переработке. Из плодов сорта “Лидия” можно вырабатывать натуральный яблочный сок хорошего качества (4.1 балла), яблочный джем (4.2 балла), компот (4.0 балла). По общему заключению технологической лаборатории данный сорт относится к сортам технического назначения.

Для нормального плодоношения яблони большое значение имеет полноценное перекрестное опыление, так как большинство сортов самобесплодны. В то же время для производства важно выявление самоплодных и частично самоплодных сортов, которые обеспечивают гарантированные урожаи даже в неблагоприятные для перекрестного опыления годы[5]. Перекрестное опыление обеспечивает хороший процент полезной завязи. Количество завязавшихся плодов в зависимости от условий года и сорта опылителя у сорта “Лидия” колеблется от 4 до 46% (табл.7).

Таблица 7 – Завязываемость плодов яблони при перекрестном опылении, %

Опыляемый сорт	Год	Свободное опыление	Сорта опылители				
			“Лидия”	“Слава Бурятии”	“Подарок БАМу”	“Ермолаева 23”	“Сеянец Кравченко”
“Лидия”	1993	59	24	46	4	39	41
	1994	44	14	23	15	21	35
	1995	48	0	27	-	18	-
	1996	33	0	-	-	-	-

Лучшими опылителями для сорта “Лидия” являются “Слава Бурятии”, “Сеянец Кравченко”, допустимым – “Ермолаева 23”. При искусственном самоопылении новый сорт яблони в отдельные годы проявляет частичную самоплодность (14-24%).

Новый сорт имеет преимущественно над стандартным сортом “Ермолаева 23” по многим показателям. У сорта Лидия выше зимостойкость, жаростойкость, урожайность и содержание в плодах сухих растворимых веществ, витамина “С”, витамина “Р”. Он уступает контрольному сорту по вкусовым качествам и общей кислотности плодов[3].

Сорт “Лидия” успешно прошел испытания на Иркутском, Восточно-Сибирском, Шушенском госсортоучастках, что послужило основанием к районированию нового сорта по Восточно-Сибирскому (11) региону.

На сорт “Лидия” получен патент РФ на селекционное достижение № 8016 от 10.11.2015 г., а с 2015 г. он включен в Госреестр селекционных достижений РФ. Авторы сорта: Дубровская Л.И., Новоселова И.А., Батуева Ю.М., Лубсанова Э.Ю.

Выводы. 1. Сорт “Лидия” зимостойкий, вступает в плодоношение на 4-й год после посадки в сад. Средняя урожайность 6.3 т/га, максимальная – 23.3 т/га.

2. Плоды у нового сорта нарядные, яркоокрашенные с сочной, средней плотности мякотью, кисло-сладкого вкуса, средняя масса – 9.9 г, максимальная – 14.5 г. В них содержится сухих растворимых веществ – 21.7%, сахаров – 13.7%, кислот – 2%, витамина С – 10.7 мг/100 г, витамина Р – 366.3 мг/100 г.

3. Сорт имеет хорошие технологические качества плодов, дегустационная оценка продуктов переработки (натуральный сок, джем, компот) выше 4 баллов. Оценка вкуса свежих плодов – 3.8 балла. Сорт технического назначения.

Список литературы:

1. Батуева Ю.М. Особенности зимних периодов и оценка зимостойкости сортов яблони в Бурятии // Ю.М. Батуева [Электронный ресурс] // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2014. № 4. С. 1-4. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2014/4/50.pdf>.
2. Батуева Ю.М. Отчет о научно-исследовательской работе “Новый сорт яблони “Лидия” (заключительный)” // Ю.М. Батуева, И.А. Новоселова, Л.И. Дубровская, Э.Ю. Лубсанова-Улан-Удэ, 2005. - 32 с.
3. Батуева Ю.М. Новый сорт яблони для северных регионов Восточной Сибири // Ю.М. Батуева [Электронный ресурс] // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2016. № 1. С. 5-9. URL: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/50.pdf>.
4. Новоселова И.А. Повышение экономической эффективности возделывания яблони в Бурятии // Науч.-эконом. проблемы регионального садоводства // И.А. Новоселова, Ю.М. Батуева - Барнаул: Изд-во, 2003. - С. 143-152.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

References:

1. Batueva Yu.M. *Osobennosti zimnikh periodov i otsenka zimostoikosti sortov yabloniv Buryatii* [Features of winter periods and evaluation of winter hardiness of apple varieties in Buryatia]. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 4: 1-4. Available at: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2014/4/50.pdf>. (In Russian, English abstract). 2014
2. Batueva Yu.M. et al. *Otchet o nauchno-issledovatel'skoirabote “Novyi sort yablони “Lidiya” (zaklyuchitel'nyi)”* [Report on the research work of "New apple cultivar "Lydia" (final)]. Ulan-Ude, 2005, 32 p.
3. Batueva Yu.M. *Novyi sort yablони dlya severnykh region Vostochnoi Sibiri*. [New apple varieties for northern regions of Eastern Siberia]. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary*

horticulture, 1:5-9. Available at: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/50.pdf>. (In Russian, English abstract).

4. Novoselova I.A. et al. *Povyshenie ekonomicheskoi effektivnosti vozdeleyvaniya yabloni v Buryatii* [Increase of economic efficiency of cultivation of apple trees in Buryatia]. Barnaul, 2003, pp. 143-152.

5. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur*. [Program and methods of study of varieties of fruit, berry and nut crops]. Orel, 1999, 608 p.

Сведения об авторах:

Батуева Юлия Михайловна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и размножения плодовых и ягодных культур. Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (670045, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Третьякова, 25 “з”, тел. 89503976767, e-mail: batuevaym@mail.ru).

Information about autor:

Batueva Julia M. – candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Selection and Breeding of Fruit and Berry Crops. Buryat Research Institute of Agriculture (Tretyakova st., 25 "z", Ulan-Ude, Russia, 670045, tel. 89503976767, e-mail: batuevaym@mail.ru).

УДК 632.954: 633.112.9

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ
В УСЛОВИЯХ ПРИБАЙКАЛЬЯ**

¹Ф.С. Султанов, ²О.Б. Габдрахимов

¹Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, г. Иркутск, Россия

²Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

В статье приводятся результаты исследований по применению гербицидов в посевах озимой тритикале. В посевах, размещённых по чистому пару, общесреднее число сорняков составляет 61,2 шт./м², а по занятому пару – на 17,2 шт./м² больше. Уровень засорённости средний, тип засорения – широколиственно-злаковый. Применение гербицидов существенно сокращает количество сорняков, способствует увеличению числа продуктивных стеблей, массы зёрен, продуктивности колоса, повышению урожайности, чистой прибыли, рентабельности и снижению себестоимости зерна. Более высокая прибавка урожая получена при обработке посевов гербицидом Пума Плюс, КЭ – 1,5 л/га и баковой смесью Пума Супер 100, КЭ – 0,6 л/га + Секатор Турбо, МД – 70 мл/га. Более высокую чистую прибыль 10600 ₺/га, рентабельность 92,1 % и низкую себестоимость зерна 4164,7 ₺/га обеспечивает применение гербицида Ланцелот ТМ 450, ВДГ с нормой 33 г/га.

Ключевые слова: озимая тритикале, гербицид, баковая смесь, засорённость, урожайность, чистая прибыль, рентабельность, себестоимость.

**APPLICATION OF WEEDICIDES IN WINTER TRITICALE
SOWINGS UNDER CONDITIONS OF PRE-BAIKAL REGION**

¹Sultanov F.S., ²Gabdrakhimov O.B.

¹Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture, *Irkutsk, Russia*

²Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

The article gives the results of studies on the application of weedicides in winter triticale sowings. In sowings placed on bare fallow the total average number of weeds is 61,2 un./m², and on full fallow – by 17,2 un./m² more. The level of infestation is average, the type of weediness – broad-leaved and cereal. The application of weedicides significantly reduces the number of weeds, promotes to the rise in productive stem amount, green weight, kernel productivity, the increase of yields, pure income, profitability and decline in prime cost of grain. The higher yield gain was obtained in treating sowings with the weedicide Puma Plus, KA – 1,5 l/ha and tank mix Puma Super 100, KA – 0,6 l/ha + Secator Turbo, MD – 70 ml/ha. The higher pure income 10600 ₺/ha, the profitability 92,1 % and low prime cost of grain 4164,7 ₺/ha were provided with application of the weedicide Lancelot TM 450, VDG rating as 33 g/ha.

Key words: winter triticale, weedicide, tank mix, infestation, yielding capacity, pure income, profitability, prime cost.

Озимая тритикале для сельхозтоваропроизводителей Иркутской области является перспективной полевой культурой. По хозяйственно-биологическим свойствам она значительно превосходит другие традиционно возделываемые культуры [7, 8].

Во всех посевах, в том числе озимой тритикале, почти всегда присутствуют сорные растения, которые при превышении экономического порога вредоносности существенно снижают урожайность возделываемой культуры [1, 5]. В нашем регионе засорённость посевов остаётся на достаточно высоком уровне. Встречаются более 140 видов сорняков, из них 50 видов причиняют значительный вред полевым культурам [4]. Высокая засорённость посевов снижает не только урожайность культурных растений, но и отрицательно влияет на качество продукции [3].

Наряду с агротехническими способами регулирования засорённости посевов большое значение имеют химические методы. Применение гербицидов оправдано, если засорённость обуславливает потери больше, чем затраты на их использование [6, 9].

Обработка гербицидами засорённых посевов способствует сохранению потери урожая, связанной с конкуренцией между сорными и культурными растениями, повышению продуктивности пашни и увеличению производства растениеводческой продукции [2].

Цель исследований – установить эффективность применения гербицидов и их баковых смесей в посевах озимой тритикале для разработки технологии её возделывания.

В задачи исследований входило: изучение влияния гербицидов и их баковых смесей на уровень засорённости посевов озимой тритикале, количество продуктивных стеблей, урожайность, массу зерна, продуктивность колоса и экономическую эффективность.

Методика проведения исследований. Полевые исследования проводились на опытном поле Иркутского НИИСХ в 2015 году. Посев озимой

тритикале осуществляли 20 августа с использованием сорта Алтайская 5, норма высева – 6,0 млн. всхожих семян на гектар.

Предшественниками были чистый пар и занятый горохо-овсяной смесью на зелёный корм.

Почва опытного участка серая лесная, тяжелосуглинистая. В пахотном слое (0-20 см) содержание гумуса составило 4.3 – 4.6 %, P_2O_5 – 10.2 – 11.8 и K_2O – 8.4 – 9.7 мг/100г почвы по Кирсанову, $pH_{сол}$ – 4.4 – 4.8, сумма поглощённых оснований – 21.4 – 23.0 мг-экв./100г почвы, степень насыщенности основаниями – 71.6 – 73.6 %. Минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{30}K_{45}$ вносили под предпосевную культивацию.

Осенью определялась полевая всхожесть семян, высота роста растений и их фаза развития; зимой – сохранность растений, высота снежного покрова, температура почвы в зоне узла кущения; весной – количество сохранившихся растений.

Учёт засорённости посевов проводился по методике ВИЗР: перед обработкой гербицидами и через 25 дней после опрыскивания. Обработку посевов проводили 22 мая, в фазе кущения озимой тритикале, ранцевым опрыскивателем “Орион 9”. Расход рабочей жидкости – 300 л/га.

В течение вегетации велись фенологические наблюдения. Перед уборкой определялась структура урожая. Учёты урожайности проводились в фазе полной спелости зерна комбайном “Сампо 500”.

Результаты исследований и их обсуждение. Всходы озимой тритикале появились 27 - 28 августа, полевая всхожесть семян составила 70.6 – 72.1 %.

Агроклиматические условия осени и зимы 2014 года оказались не очень благоприятными для перезимовки озимых зерновых культур, особенно в первой половине декабря, когда температура воздуха опускалась ниже $-12^{\circ}C$, а высота снежного покрова на опытном участке была всего 2-4 см. Гибель растений в зимний период составила 18.9 – 20.4 %.

Весеннее отрастание растений началось в начале третьей декады апреля. Погодные условия вегетационного периода оказались неблагоприятными для роста и развития растений, формирования урожая полевых культур. За май-август сумма активных температур была на $514^{\circ}C$ выше среднемноголетних показателей, а осадков выпало за этот период на 128.5 мм меньше нормы, или на 43.0 %, т.е. была сильная засуха.

Учёты количества сорняков проводили перед обработкой посевов гербицидами. Видовой состав сорняков был разнообразным. Из двудольных сорняков представлены: жабрей, ширица запрокинутая, марь белая, редька дикая, аистник цикutowидный, сурепка, в том числе многолетники: осот полевой, бодяк полевой и хвощ полевой. Представителями однодольных выступали щетинники и куриное просо.

Общесреднее число сорняков составляло по чистому пару – 61.2 шт./м², по горохо-овсу – на 19.1 шт./м² больше, или на 31.2 %. Согласно классификации ЦИНАО уровень засорённости средний. Тип засорения

определяется как злаково-широколиственный. Это позволяет дать оценку эффективности, как гербицидов, так и противодвудольных гербицидов.

Применение гербицидов в посевах озимой тритикале в значительной степени способствует уничтожению сорняков (табл. 1).

После обработки гербицидами, содержащими гранимициды, и их баковыми смесями через 20 дней однодольные сорняки полностью погибли. Двудольные однолетние сорняки также были убиты препаратами, имеющими в своём составе диациды. Однако, многолетние осоты проявили большую живучесть. Под действием гербицидов у них побелели верхушки, затормозился рост, но дальнейшая их гибель не наблюдалась. Сорняки находились в нижнем ярусе тритикале, то есть они были подавлены. На контрольном варианте осоты развивались мощно, их высота достигала 98.1-107.6 см.

Более высокая биологическая эффективность отмечена при использовании гербицидов Ланцелот ТМ 450 и Пума Плюс, КЭ, наименьшая – Ластик ТОП, МКЭ (табл. 1). Эффективность гербицидов в посевах, размещённых по занятому пару, была несколько выше, чем по чистому пару.

Таблица 1 – Биологическая эффективность гербицидов и их баковых смесей в посевах озимой тритикале

Вариант	Количество сорняков, шт./м ²		Биологическая эффективность, %
	до обработки	после обработки	
Без гербицидов (контроль)	<u>61.2</u> 78.5	<u>69.1</u> 81.2	-
Ланцелот ТМ 450, ВДГ-33 г/га	<u>59.1</u> 80.7	<u>12.3</u> 14.3	<u>80.5</u> 82.3
Пума Плюс, КЭ-1,5 л/га	<u>62.9</u> 79.4	<u>11.2</u> 13.1	<u>82.2</u> 83.5
Грэнери, ВДГ-25 г/га	<u>68.9</u> 83.0	<u>17.0</u> 16.9	<u>75.3</u> 79.6
Ластик ТОП, МКЭ-0,5 л/га	<u>60.0</u> 79.3	<u>26.1</u> 34.2	<u>56.5</u> 56.9
Ластик ТОП, МКЭ-0,4 л/га + Плугер, ВДГ-15 г/га	<u>63.8</u> 85.8	<u>13.0</u> 17.2	<u>79.4</u> 80.0
Балерина, СЭ-0,4 л/га + Мортира, ВДГ-15 г/га	<u>61.8</u> 80.6	<u>12.2</u> 15.1	<u>80.3</u> 81.2
Пума Супер 100, КЭ-0,6 л/га + Секатор Турбо, МД-70 мл/га	<u>59.1</u> 78.5	<u>10.0</u> 13.1	<u>83.0</u> 83.3

Примечание. Данные в числителе – по чистому пару, в знаменателе – по занятому пару.

Баковые смеси оказались более эффективными в борьбе с сорной растительностью. Самая высокая биологическая эффективность наблюдалась при обработке посевов смесью “Пума Супер” 100, КЭ-0.6 л/га + Секатор Турбо, МД-70 мл/га.

По результатам определения структуры урожайности установлено, что применение гербицидов в посевах озимой тритикале способствует

увеличению количества продуктивных стеблей, числа зёрен в колосе и массы 1000 зёрен, а также повышению урожайности (табл. 2). Прибавка урожая зерна зависит от используемого гербицида и составляет от 0.11 до 0.39 т/га, или 4.5 – 16.0 %, по чистому пару и 7.3 – 20.8 % по занятому пару.

Результаты расчётов экономической эффективности показывают, что применение гербицидов в посевах озимой тритикале экономически выгодно. Более высокая чистая прибыль, рентабельность и низкая себестоимость зерна получена при использовании гербицида “Ланцелот ТМ 450”, ВДГ, чуть ниже – Грэнери, ВДГ и баковая смесь “Пума Супер 100”, КЭ-0.6 л/га + Секатор Турбо, МД-70 мл/га. Самая низкая прибыль, рентабельность и высокая себестоимость зерна оказалась при опрыскивании посевов гербицидом Ластик ТОП, МКЭ.

В целом, экономические показатели от применения гербицидов и их баковых смесей в посевах, размещённых по занятому пару, получились ниже, чем по чистому пару. Это объясняется тем, что урожайность тритикале по чистому пару была значительно выше.

Таблица 2 – Влияние гербицидов на урожайность озимой тритикале и экономическую эффективность

Вариант	Урожайность, т/га	Условно чистая прибыль, ₽/га	Себестоимость зерна, ₽/га	Рентабельность, %
Без гербицидов (контроль)	<u>2.43</u>	<u>8386</u>	<u>4548.9</u>	<u>75.8</u>
	1.92	5245	5268.2	51.8
Ланцелот ТМ 450, ВДГ-33 г/га	<u>2.78</u>	<u>10662</u>	<u>4164.7</u>	<u>92.1</u>
	2.26	7439	4708.4	69.9
Пума Плюс, КЭ-1,5 л/га	<u>2.82</u>	<u>9656</u>	<u>4575.9</u>	<u>74.8</u>
	2.32	6591	5159.0	55.0
Грэнери, ВДГ-25 г/га	<u>2.70</u>	<u>10303</u>	<u>4221.1</u>	<u>90.4</u>
	2.18	6985	4795.9	66.8
Ластик ТОП, МКЭ- 0,5 л/га	<u>2.54</u>	<u>7838</u>	<u>4914.2</u>	<u>62.8</u>
	2.06	4937	5630.4	42.8
Ластик ТОП, МКЭ- 0,4 л/га + Плугер, ВДГ-15 г/га	<u>2.76</u>	<u>9850</u>	<u>4563.4</u>	<u>80.5</u>
	2.30	7109	4909.1	63.0
Балерина, СЭ-0,4 л/га + Мортира, ВДГ-15 г/га	<u>2.79</u>	<u>8944</u>	<u>4794.2</u>	<u>66.9</u>
	2.29	5881	5431.9	47.3
Пума Супер 100, КЭ-0,6 л/га + Секатор Турбо, МД- 70 мл/га	<u>2.81</u>	<u>10368</u>	<u>4310.3</u>	<u>85.6</u>
	2.32	7387	4815.9	66.1

0.21

НСР₀₅

0.16

Примечание: данные в числителе – по чистому пару, в знаменателе – по занятому пару.

Выводы. 1. Применение гербицидов и их баковых смесей в посевах озимой тритикале способствует существенному сокращению количества

сорняков, увеличению числа продуктивных стеблей, повышению продуктивности колоса, массы зерна и росту урожайности.

2. Более высокая урожайность зерна получена при обработке посевов гербицидом Пума Плюс, КЭ и баковой смесью Пума Супер 100, КЭ-0,6 л/га + Секатор Турбо, МД-70 мл/га.

3. Наиболее высокую чистую прибыль 10600 руб/га, рентабельность 92,1 % и низкую себестоимость зерна 4164,7 руб/га обеспечивает применение гербицида Ланцелот ТМ 450, ВДГ с нормой 33 г/га.

Список литературы:

1. Баздрырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии / Г.И. Баздрырев, Л.И. Зотов, В.Д. Попин – М.: Изд-во МСХА, 2004. – 228 с.

2. Власенко Н.Г. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири / Н.Г. Власенко, А.Н. Власенко, Т.П. Садахина // Метод. пособие РАСХН – Новосибирск: СО СибНИИЗХ, 2007. – 128 с.

3. Плеханова Л.В. Технологические качества зерна / Л.В. Плеханова // Рекомендации – Красноярск: Красноярский НИИС. – 2013. – 36 с.

4. Полномочнов А.В. Комплексная система защиты растений / А.В. Полномочнов, Д.А. Полномочнов, Г.Н. Фёдорова, Л.Г. Свириденко, Л.И. Строцкая – Иркутск: изд-во ИрГСХА 2014. – 80 с.

5. Синещеков В.Е. Сорные растения зерновых агроценозов в почвозащитном земледелии / В.Е. Синещеков, А.Г. Красноперов, Е.М. Красноперова, П.В. Колинко Новосибирск: наука – 2006. – 156 с.

6. Спиридонов Ю.Я. Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве / Ю.Я. Спиридонов, Г.Е. Ларина, В.Г. Шестаков М.: Печатный город, 2009. – 252 с.

7. Султанов Ф.С. Оптимальная норма высева озимой тритикале в условиях лесостепной зоны Прибайкалья / Ф.С. Султанов, О.Б. Габдрахимов // Вестник ИрГСХА – 2015. – Вып. 70. – С. 32-37.

8. Султанов Ф.С. Сроки посева озимой тритикале в Центральных агроландшафтных районах Иркутской области / Ф.С. Султанов, О.Б. Габдрахимов // Вестник ИрГСХА – 2014. – Вып. 61. – С. 25-29.

9. Химический метод борьбы с сорняками / С.И. Лисунова, В.В. Лисунов, Ю.Н. Трубников, В.К. Пурлаур // Озимая рожь в Восточной Сибири – Красноярск: Красноярский НИИСХ – 2013. – С. 147-149.

References:

1. Bazdryrev G.I. *Sornye rasteniya i mery borby s nimi v sovremenном zemledelii* [Weed plants and the measures of their control in modern arable farming]. Moscow, 2004, 228 p.

2. Vlasenko N.G. *Sornye rasteniya iborbas nimi pri vzdelyvanii zernovyh kultur v Sibiri* [Weed plants and their control in cultivating grain crops in Siberia]. Novosibirsk, 2007, 128 p.

3. Plekhanova L.V. *Tekhnologicheskie kachestva zerna* [Technological qualities of grain]. Krasnoyarsk, 2013, 36 p.

4. Polnomochnov A.V. *Kompleksnaya sistema zashity rasteniy* [The complex system of plant protection]. Irkutsk, 2014, 80 p.

5. Sineshekov V.E. *Sornye rasteniya zernovyh agrotsenozov v pochvozashitnom zemledelii* [Weed plants of grain agrocenoses in soil protection arable farming]. Novosibirsk, 2006, 156 p.

6. Spiridonov Yu.Ya. *Metodicheskoe rukovodstvo po izucheniyu gerbitsidov, primenyaemyh v rastenievodstve* [Methodological manual on the study of weedicides applied in crop production]. Moscow, 2009, 252 p.

7. Sultanov F.S., Gabdrakhimov O.B. *Optimalnaya norma vyseva ozimoy tritikale v usloviyakh lesostepnoy zony Pribaikalia* [Optimal seeding rate for winter triticale under conditions of forest-steppe zone in Pre-Baikal region]. Vestnik IrGSHA [Vestnik IrGSCHA]. Irkutsk, 2015, vol. 70, pp. 32-37.

8. Sultanov F.S., Gabdrakhimov O.B. *Sroki poseva ozimoy tritikale v Tsentralnyh agrolandschaftnyh rayonah Irkutskoy oblasti* [Sowing terms for winter triticale in Central agrolandscape zones of Irkutsk region]. Vestnik IrGSHA [Vestnik IrGSCHA]. Irkutsk, 2014, vol. 61, pp. 25-29.

9. Lisunova S.I., Lisunov V.V., Trubnikov Yu.N., Purlaur V.K. *Khimichesky metod borby s sornyakami* [The chemical method of weed control]. Krasnoyarsk, 2013, pp. 147-149.

Сведения об авторах:

Габдрахимов Олег Борисович – магистрант кафедры земледелия и растениеводства агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет им А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный, тел: 89500880253, e-mail: gnu_iniiish@mail.ru).

Султанов Фанил Султанович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией первичного семеноводства. Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (664511, Россия, Иркутская область, Иркутский район, с. Пивовариха, ул. Дачная 14, тел: 8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniiish@mail.ru).

Information about the authors:

Gabdrakhimov Oleg B. – master's degree student at arable farming and plant production dept. of agronomy faculty. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny township, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel: 89500880253, e-mail: gnu_iniiish@mail.ru).

Sultanov Fanil S. – PhD in Agriculture, head of the Primary Seed Breeding Laboratory. Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture (Dachnaya str., 14, Pivovarikha village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664511, tel: 8(3952) 698431, e-mail: gnu_iniiish@mail.ru).

БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

УДК 582.71 (571.54)

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ ЯБЛОНИ В
УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ БУРЯТИИ**

М.В. Баханова

Бурятский государственный университет, кафедра ботаники, г. Улан – Удэ, Россия

В статье представлены многолетние экспериментальные исследования по изучению биоэкологических особенностей сортов яблони в условиях Западной Бурятии. Сорта яблони имеют отличия по водному режиму, строению листьев, утолщению адаксиальной и абаксиальной кутикулы, эпидермальных клеток. Наблюдается увеличение количества устьиц, наличие друз оксалата кальция в клетках эпидермиса и мезофилла. Содержание хлорофилла в сортах яблони в течение сезона наблюдалось максимум в фазе цветения и минимум в фазе окончания вегетации. В сезонной динамике наблюдается два пика - с максимумом в период цветения. Во второй половине лета из-за выпадения большого количества осадков наблюдается второй небольшой максимум в содержании хлорофилла: начинается усиленное образование новых побегов.

Ключевые слова: сорт, водный режим, эпидермис, мезофилл, хлорофилл.

**BIOECOLOGICAL FEATURES OF APPLE VARIETIES IN THE CONDITIONS
OF WESTERN BURYATIA**

Bahanova M.V.

Buryat State University, Ulan - Ude, Russia

The paper presents the multi-year experimental studies on the bioecological features of apple varieties in the conditions of Western Buryatia. Apple varieties have differences on the water status, the structure of leaves, the thickening of adaxial and abaxial cuticle, epidermal cells. There has been an increase in the number of stomata, the presence of druses of calcium oxalate in the cells of epidermis and mesophyll. The chlorophyll content in apple varieties during the season was a maximum in the flowering stage and a minimum in the end of the vegetation stage. Two peaks with a maximum during the flowering period are observed in the seasonal dynamics. In the second half of the summer because of the large amount of precipitation the second small maximum in the content of chlorophyll is observed: increased formation of new shoots starts.

Key words: variety, water status, epidermis, mesophyll, chlorophyll.

Изучение адаптивных реакций растений к неблагоприятным экологическим факторам составляет одну из наиболее интересных проблем ботаники, фитоэкологии растений. Для юга Бурятии, полностью укладывающегося в границах природного региона Западного Забайкалья, помимо сухости воздуха и почв не менее характерен пониженный температурный режим среды. Подобное сочетание факторов способствует выработке своеобразных механизмов адаптации ассимиляционного аппарата. Последние составляют одно из проявлений адаптивной стратегии биосинтеза на уровне листа, а также регуляции водного режима, которые в значительной степени определяют уровень продукционных процессов. В связи с этим

изучение анатомической структуры, водного режима, пигментного состава у плодовых культур в аридных условиях Западного Забайкалья представляет большой теоретический и практический интерес, так как позволяет раскрыть экологические особенности сортов при их районировании и выявлении наиболее засухоустойчивых.

Изучение анатомо-морфологических особенностей структуры листа, водного режима, содержания хлорофилла разных сортов яблони можно принять в качестве индикатора приживаемости растений в интродукции сортов на территории Бурятии [2].

Цель исследований – выявление биоэкологических особенностей сортов яблони, культивируемых в Западном Забайкалье.

Объекты и методы исследований. Объектами являлись сорта яблони – полукультурки: Комсомолец Бурятии, Малинка, Краса Бурятии, Ермолаева – 23. Контролем служил подвой - яблоня ягодная (*Malusbaccata*L.). Изучаемые объекты находились на участках производственного сортоиспытания и размещались на одном массиве в долине речки Верхняя Березовка (сад “Центральный”, Бурятская плодово-ягодная опытная станция, 1990 года посадки). Исследования проводились в трехкратной повторности, в каждой повторности по 7 учетных деревьев. Определение оводненности тканей, дефицита воды в листьях проводили по методике Кушниренко и др. [7]. Транспирация учитывалась взвешиванием на торзионных весах через 5 минут [3]. Водоудерживающую способность определяли весовым методом. Анатомическую структуру листьев изучали общепринятым методом [8, 4] на образцах, собранных в период максимального развития органов. Содержание хлорофилла в листьях яблони определяли в лаборатории в фиксированных 96 % спирта образцах в 3 – кратной повторности. Концентрация пигментов в растворе определялась спектрофотометрически на СФ – 46. Расчеты производили по формуле Wintermans, DeMots [3]. Содержание хлорофилла рассчитывали на единицу сырой, сухой массы и площади листа.

Результаты и их обсуждение. Изучение механизмов адаптации растений к неблагоприятному режиму увлажнения составляет одну из наиболее интересных проблем экологии растений [1, 5, 6].

У сортов яблони за 2000 – 2003 гг. исследований в фазу начала распускания листьев максимальная влажность листьев находится в пределах 76 – 78 %. Абсолютный максимум отмечен у контрольного варианта – 81.1 %. В последующие фенологические фазы развития у сорта “Малинка” оводненность листьев находится выше или на уровне с контролем – яблоней ягодной. В фазу начала цветения абсолютный максимум оводненности листьев составил у сортов от 65 до 70 %, в фазу окончания цветения – от 63 до 67 %. В фазу роста однолетних побегов максимальная влажность доходила до пределов 49 – 57 %. В фазу роста однолетних побегов происходит снижение оводненности листьев из – за воздушно – почвенной засухи. В фазу съёмной зрелости плодов абсолютный максимум отмечен от 71 до 76 %. К концу

вегетации влажность листьев снизилась и достигала максимальных величин от 47 до 50 %.

Анализ распределения частот признака у всех сортов яблони показал, что наибольшее число определений приходится на интервал влажности от 60 до 70 %. Наибольшее количество общей воды растения содержали в начале распускания листьев. В фазу съёмной зрелости плодов наблюдалось увеличение количества общей воды в почве и листьях, так как в этот период выпадает до 70 – 80 % всей суммы годовых осадков. Уменьшение воды в тканях интенсивно происходит перед самым концом вегетации, вследствие старения тканей листьев. При этом важно отметить, что падение оводненности в осенний период является приспособительным свойством изученных сортов яблони к неблагоприятным условиям зимы.

У всех сортов яблони оводненность листьев находится в пределах 60 – 70 %, а у контроля – от 50 – 60 и до 60 – 70 %. В ходе эксперимента нами выявлено, что падение влагоемкости листьев сортов яблони – полукультурки происходит сопряжено со снижением содержания воды в почве. В побегах исследуемых сортов яблони – полукультурки в этот срок нами отмечается снижение содержания общей воды. С понижением влажности почвы и возрастанием напряженности метеорологических факторов дефицит насыщения листьев исследуемых растений увеличивается.

Одним из основных показателей водного обмена плодовых насаждений является интенсивность транспирации. По амплитуде интенсивности транспирации в течение дня и сезона вегетации изучаемые сорта яблони отличаются друг от друга, то есть по – разному регулируют свою водоотдачу. Изучаемые нами показатели интенсивности транспирации на протяжении вегетации представлены переменным ритмом. В первой половине периода вегетации (май – 1 декада июня) кривые ИТ имеют многовершинный, пикообразный ход, во второй (позднее лето – осень) – более сглаженный. В дневной динамике интенсивности транспирации у сортов яблони в Бурятии отмечено наличие 2 – 4 основных подъемов и соответствующих депрессий и наблюдалась общая тенденция снижения интенсивности транспирации от ранних утренних часов к вечерним. В садах в годы исследований сложился весьма напряженный водный режим. По мнению ряда исследователей, при оптимальном увлажнении почвы в саду запасы воды в корнеобитаемом слое не должны быть ниже 60 – 80 % от запаса воды при полной полевой влагоемкости. В нашем опыте запасы воды, особенно в августе, были значительно ниже, что, по – видимому, и явилось причиной снижения интенсивности транспирации в полуденные часы. Итак, нами установлено, что депрессии ИТ могут быть связаны с затрудненным водоснабжением растений. В течение сезона вегетации у сортов “Малинка” и Краса Бурятии отмечаются наиболее высокие показатели интенсивности транспирации по сравнению с другими сортами. Наибольший расход влаги у всех сортов наблюдается в фазу цветения и в период роста и окончания роста однолетних побегов, несколько ниже – в период окончания вегетации (середина – конец сентября). Основная

причина, связанная с транспирацией, - это отрицательный градиент (уменьшение) водного потенциала между транспирирующей поверхностью и окружающим воздухом.

Наши исследования показали, что водоудерживающая способность листьев у разных сортов различна и зависит от их возраста, запасов воды в почве и метеорологических факторов (температура и влажность воздуха, сила ветра). Максимальные потери воды у всех сортов отмечены нами через 48 часов на протяжении всего вегетационного периода, самые наименьшие – через 1 и 2 часа после срезания однолетних побегов. По фазам развития наиболее низкая водоудерживающая способность наблюдается в фазу роста однолетних побегов, к осени она повышается в связи с подготовкой сортов к зиме. У контроля в течение сезона вегетации наблюдается увеличение потери воды при завядании в фазу роста однолетних побегов и окончания их роста, в этот период водоудерживающая способность побегов низкая, что совершенно отличается от данных, полученных другими авторами. Исходя из экспериментальных данных, полученных нами в ходе исследований, впервые установлено, что в условиях Западного Забайкалья для всех изучаемых сортов яблони критическим периодом, когда растения особенно нуждаются в воде в связи с напряженностью метеорологических факторов, является период окончания роста однолетних побегов. Недостаток влаги в этот период оказывает отрицательное влияние на размеры плодов и урожайность сортов. По степени водоудерживающей способности выделены три группы сортов: I группа – относительно засухоустойчивые сорта имеют высокую водоудерживающую способность листьев при завядании и интенсивно восстанавливают тургор и зеленую окраску после завядания (сорт “Малинка”); II группа – средне засухоустойчивые сорта, которые занимают среднее положение между двумя группами (“Краса Бурятии”); III группа – незасухоустойчивые сорта имеют слабую водоудерживающую способность листьев, плохо восстанавливают тургор после завядания (“Ермолаева – 23” и “Комсомолец Бурятии”).

Анализ полученных данных в течение вегетационного периода показывает, что у всех исследуемых сортов яблони примерно схожая картина снижения и подъема водного дефицита в течение вегетационного периода. В период цветения водного дефицита не наблюдается, затем происходит резкий скачок его увеличения в период роста и окончания роста однолетних побегов. В фазу съемной зрелости у сортов яблони водный дефицит понижается, но уже к фазе листопада опять повышается. У контроля – яблони ягодной в течение сезона вегетации наиболее низкие показатели водного дефицита нами отмечены в фазу начала цветения. По степени показателей водного дефицита исследуемые сорта распределены в три группы: I группа – имеющие низкий водный дефицит (сорт “Малинка”); II группа – имеющие средний показатель водного дефицита в листьях – “Краса Бурятии”; III группа – имеющие высокий водный дефицит в отдельные фазы или на протяжении всей вегетации – “Ермолаева – 23” и “Комсомолец Бурятии”.

Лист яблони – мезоморфный, дорзивентральный, амфистоматический. Эпидермальные клетки изодиаметрические, с прямыми боковыми клетками у яблони ягодной и у сортов (“Краса Бурятии”, “Малинка”), со слегка извилистыми контурами у “Комсомолец Бурятии” и “Ермолаева – 23”. Верхний эпидермис крупный, большей частью с толстой наружной кутикулой, нижний – более мелкоклеточный. Устьица аномоцитные, круглые, встречаются мелкие и крупные, находятся на одном уровне с другими клетками эпидермиса. Мезофилл состоит из 3 - 4 рядов плотно сомкнутых клеток палисадной ткани и 5 – 7 рядов губчатой ткани с большими межклетниками за счет клеток разной конфигурации. При сопоставлении параметров анатомической структуры листьев исследуемых сортов яблони выявлено резкое различие между ними: по толщине листовой пластинки, толщине эпидермальных клеток, толщине кутикулярного слоя, опушению и количеству устьиц. В условиях сильных ветров и высокого уровня солнечной радиации сорта яблони характеризуются более толстой листовой пластинкой. Наиболее толстая листовая пластинка отмечена у контроля – яблони ягодной и у сортов – “Малинка”, “Краса Бурятии”. Соответственно, у них больше толщина мезофилла, столбчатой и губчатой ткани (рис. 1).

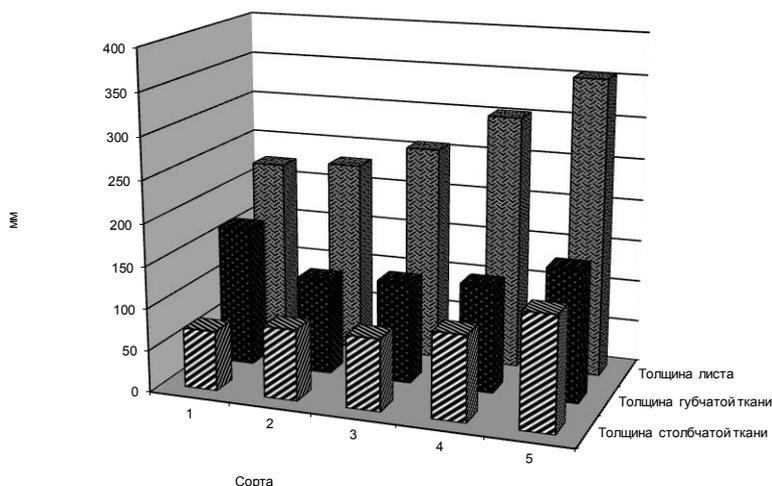


Рисунок 1 – Параметры анатомической структуры листьев сортов яблони: 1 – “Ермолаева – 23”; 2 – “Краса Бурятии”; 3 – “Комсомолец Бурятии”; 4 – “Малинка”; 5 – яблоня ягодная

Увеличение толщины листовой пластинки происходит за счет увеличения числа рядов палисадной и губчатой тканей, появления большого количества межклетников. Более тонкая листовая пластинка отмечена у сорта “Ермолаева – 23” и “Красы Бурятии”. Количество устьиц у исследуемых сортов яблони колеблется на верхнем эпидермисе от 38 до 359, на нижнем, соответственно, от 75 до 340 на 1 мм². Наибольшее количество устьиц на адаксиальной и абаксиальной сторонах наблюдается у сорта “Малинка”, что, вероятно, является результатом приспособления растений к экстремальным условиям

интенсивности освещения. Также большое количество устьиц в поле зрения микроскопа говорит о более ксероморфной структуре листьев (рис.2).

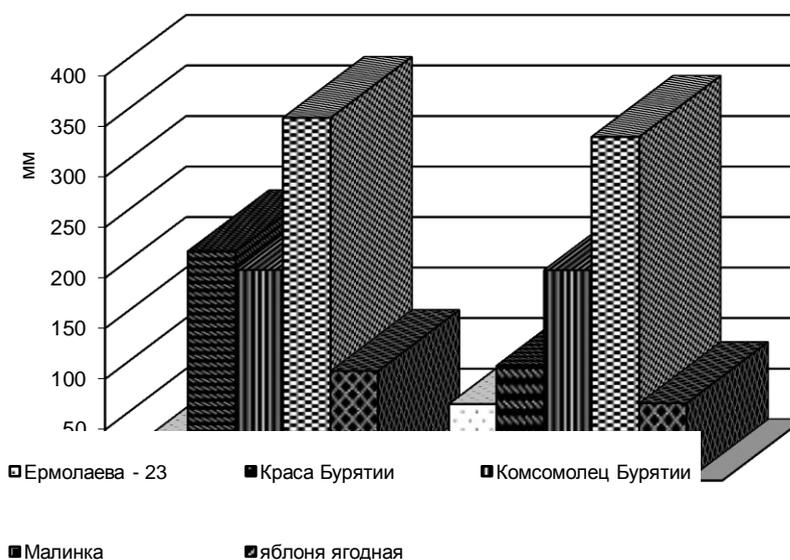


Рисунок 2 – Число устьиц на верхнем и нижнем эпидермисе на 1 мм²

Природу адаптации сортов к экстремальным условиям обитания можно рассматривать с точки зрения происхождения того или иного сорта. В связи с тем, что сорт “Ермолаева – 23”, выведенный в условиях Минусинского района Красноярского края, был районирован в условиях Бурятии, то у него происходит утолщение адаксиальной кутикулы, что объясняется нами, как механизм экологической адаптации данного сорта к изменившимся условиям произрастания. Зато по величине абаксиальной кутикулы среди всех сортов выделяется сорт “Малинка”. В листьях всех сортов яблони, в большей степени у сорта “Малинка”, встречаются друзы оксалата кальция, которые играют важную роль в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия в клетке. Возможно, кристаллы способствуют увеличению осмотического давления клеточного сока, что, в свою очередь, увеличивает сосущую силу клеток.

Следовательно, у изученных сортов яблони в условиях аридного климата Западного Забайкалья происходят изменения в строении листовой пластинки, утолщении адаксиальной и абаксиальной кутикулы, уплотнении клеток мезофилла, изменении эпидермальных клеток, увеличении количества устьиц, появлении друз оксалата кальция в клетках эпидермиса и мезофилла.

Количество хлорофилла также является одним из основных индикаторов степени адаптации растений к условиям произрастания. Максимальное содержание хлорофилла “a + b” в фазу цветения в отличие от контроля отмечено у сорта “Малинка” 4.93 мг/г сырой массы, у “Красы Бурятии” – 3.96 мг/г сырой массы. Слабо обогащены пигментами листья сорта “Комсомолец Бурятии” – 2.36 мг/г и “Ермолаева – 23” – 1.77 мг/г сырой массы.

Соотношение между хлорофиллами “а” и “б” самое высокое у сорта “Малинка”, составляет – 5.9. Содержание хлорофилла у всех сортов яблони изменяется в течение сезона вегетации: максимум хлорофилла отмечается в фазу цветения, минимум – в фазу окончания вегетации. Максимальное содержание хлорофилла b было в фазу съемной зрелости плодов, у “Красы Бурятии” и “Малинки” – в фазу роста однолетних побегов. Во второй половине лета из-за выпадения большого количества осадков наблюдается второй небольшой максимум в содержании хлорофилла: начинается усиленное образование новых побегов. Соответственно, наблюдается двухвершинная кривая с максимумом в период цветения.

Следует отметить, что сорта, имеющие мезоксерофильный характер, более приспособлены к меньшей влагообеспеченности и продуктивнее используют лучистую энергию для получения высокого урожая плодов.

Выводы. 1. Выявлены три типа адаптации сортов к засухе:

- тип 1 - относятся засухоустойчивые растения, листья которых отличаются повышенной способностью связывать воду, интенсивно восстанавливать тургор и зеленую окраску после завядания. Для них характерна высокая интенсивность транспирации, а водный дефицит низкий. Они более приспособлены к меньшей влагообеспеченности и рационально используют солнечную энергию, формируя высокий урожай (сорт “Малинка”).

- тип 2 - средне засухоустойчивые, которые характеризуются средними показателями связывания воды, интенсивности транспирации, водного дефицита (“Краса Бурятии”).

- тип 3 - более мезофитные сорта “Ермолаева-23” и “Комсомолец Бурятии”, они отличаются слабой водоудерживающей способностью, высоким водным дефицитом при средней интенсивности транспирации.

2. Различная биоэкологическая специфика сортов яблони позволяет рационально использовать природный потенциал региона, распространяя более мезофитные сорта (“Комсомолец Бурятии”) в гумидных районах, а наиболее ксерофитные (“Малинка”, “Краса Бурятии”) – в районах южной Бурятии.

Список литературы:

1. *Алексеев А.М.* Водный режим растений и влияние на него засухи / *А.М. Алексеев* - Казань, 1948. - 355 с.
2. *Баханова М.В.* Биоэкологические особенности перспективных сортов яблони в условиях Западного Забайкалья / *М. В. Баханова*: Автореф. дис. на соиск. уч. степени к.б.н. - Улан-Удэ, 2003. - 18 с.
3. *Гавриленко В. Ф.* Большой практикум по физиологии растений / *В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина, Л.М. Хандобина* - М.: изд-во, 1975. - 392 с.
4. *Дженсен У.* Ботаническая гистохимия / *У. Дженсен* - М. 1965.- 377 с.
5. *Кирилов С.В.* Водный режим почвы и водообеспеченность клоновых подвоев и саженцев яблони в питомнике / *С.В. Кирилов*: Дисс...на соиск. уч. степени к. с- х. н. - Мичуринск, 1997. - 133 с.

6. Козловский Т.Т. Водный обмен растений / Т.Т. Козловский - М.: изд-во, 1969. - 247 с.
7. Кушниренко М. Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений / М.Д. Кушниренко: Дисс... на соиск. уч. степени д.б.н. - Кишинев, 1967. - 330 с.
8. Пронзина М.Н. Ботаническая микротехника / М.Н. Пронзина – М.: изд-во, 1960. - 206 с.

References:

1. Alekseev A.M. *Vodnyiy rezhim rasteniy i vliyanie na nego zasuhi* [Water status of plants and effect of the drought on it]. Kazan, 1948. 355 p.
2. Bahanova M. V. *Bioekologicheskie osobennosti perspektivnyih sortov yabloni v usloviyah Zapadnogo Zabaykalya* [Bioecological features of promising apple varieties in the conditions of the Western Trans-Baikal]. Cand. Dis. Thesis, Ulan-Ude, 2003, 18 p.
3. Gavrilenko V. F., Ladygina M. E., Handobina L. M. *Bolshoy praktikum po fiziologii rasteniy* [Great workshop on plant physiology]. Moscow, 1975, 392 p.
4. Dzhensen U. *Botanicheskaya gistohimiya* [Botanical histochemistry]. Moscow, 1965, 377 p.
5. Kirilov S. V. *Vodnyiy rezhim pochvyi i vodoobespechennost klonovyih podvoev i sazhentsev yabloni v pitomnike* [Water regime of the soil and water availability of clonal stocks and apple seedlings in the nursery]. Diss, Michurinsk, 1997, 133 p.
6. Kozlovskiy T. T. *Vodnyiy obmen rasteniy* [Water exchange of plants]. M, 1969. 247 s.
7. Kushnirenko M. D. *Vodnyiy rezhim i zasuhoustoychivost plodovyih rasteniy* [Water status and drought resistance of fruit plants]. Diss. Kishinev, 1967, 330 p.
8. Pronzina M. N. *Botanicheskaya mikrotehnika* [Botanical microengineering]. Moscow, 1960, 206 p.

Сведения об авторе:

Баханова Милада Викторовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Бурятский государственный университет, (670000, Россия, г. Улан–Удэ, ул. Смолина д. 24 а, тел. 8924-457-23-29, e-mail: milada2015@bk.ru).

About the author:

Bahanova Milada V. – candidate of biological sciences, assistant professor of the department of botany of Buryat State University, director of the Botanical Garden of BSU (Smolin st., 24a , Ulan-Ude, Russia, 670000, tel. 8924-457-23-29, e-mail: milada2015@bk.ru).

УДК 1(091)

УРОКИ ЗАБЫТОГО ФИЛОСОФА

Ю.В.Богородский

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А.Ежевского, г. Иркутск,
Россия

Процесс развития любой системы проходит три этапа: 1) первоначальной простоты; 2) “цветущей сложности”; 3) вторичного упрощения и распада. К.Н.Леонтьев применил эту схему при рассмотрении исторического развития национально-государственных

образований. Устойчивость государств определяется сложностью их внутреннего состава и соответствующей формой консолидирующей власти. Стремление внутригосударственных национальных группировок к самостоятельности ведёт лишь к распаду государств. Оказавшись “самостоятельными”, эти группировки становятся “как все”, т.е. теряют национальное своеобразие и упрощаются. К.Н.Леонтьев считал, что России не следует идти по общеевропейскому пути развития, ей надо стремиться сохранять духовную и культурную самостоятельность.

Ключевые слова: К.Н. Леонтьев, этапы развития, Россия, власть, свобода, принуждение.

LESSONS OF THE FORGOTTEN PHILOSOPHER

Bogorodsky Yu.V.

Irkutsk State Agrarian University name after A.A.Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The development of any system goes through three stages: 1) the original simplicity; 2) "blossoming complexity"; 3) secondary simplification and decay. K.N.Leontiev applied this scheme to consideration the historical development of the national-state formations. The stability of states is determined by the complexity of their internal structure and the appropriate form of consolidating power. The ambition of domestic national groups for self-sufficiency only leads to the disintegration of states. Becoming "independent", these groups end up "like everyone", i.e. lose national identity and are simplified. K.N.Leontiev believed that Russia should not go on the pan-European way of the development; it should strive to maintain the spiritual and cultural autonomy.

Key words: K.N.Leontev, stages of the development, Russia, power, freedom, coercion.

Среди русских мыслителей второй половины XIX и начала XX веков достойное место занимал Константин Николаевич Леонтьев (1831-1891гг.). Это был выдающийся человек, обладавший незаурядным талантом в разных сферах деятельности: врач, дипломат, писатель, публицист, литературный критик, оригинальный философ и горячий патриот своей Родины – России. Насколько своеобразной была личность К.Леонтьева, свидетельствуют отзывы его современников, в которых сквозили то безмерное восхищение, то гнев, то удивление, а то и почти мистический страх. Несмотря на парадоксальность личности, он был “забытым” философом, не понятым современниками; в советское время он был заклеен как реакционер, апологет самодержавия и религиозный “мракобес”. Такова оказалась судьба «преждевременного» мыслителя, далеко опередившего своё время.

В статье, к сожалению, невозможно рассмотреть все аспекты философской системы К.Леонтьева, поэтому остановимся на основном, с нашей точки зрения, положении его теории.

По К.Леонтьеву любой процесс: будь то развитие органической жизни, развитие человеческих обществ, государств, культур – проходит три этапа: 1) первоначальной простоты; 2) цветущего объединения и сложности; 3) вторичного смесительного упрощения. На первом этапе разнородные самостоятельные элементы постепенно интегрируются, объединяются в некую всё более сложную систему. На втором этапе система, достигшая высокой степени сложности, приобретает устойчивую форму. К.Леонтьев писал: “форма есть деспотизм внутренней идеи, не дающей материи

разбегаться. Разрывая узы этого естественного деспотизма, явление гибнет”[2]. Иначе говоря, когда система достигает определённого уровня сложности, она приобретает способность самостоятельно поддерживать устойчивое состояние, становится саморегулирующейся. Если же в силу каких-то причин механизм саморегуляции нарушается, система выходит из гомеостаза и, как минимум, утрачивает своеобразие, упрощается, становится похожей на другие системы; как максимум, - разрушается, её элементы смешиваются с окружающей средой, и система исчезает.

К. Леонтьев эту закономерность использовал при рассмотрении исторического развития национально-государственных образований. В чём он видел залог государственной устойчивости и процветания (“цветущей сложности”)? Он видел её в сложности внутреннего содержания (в многословности, многокорпоративности, многоукладности, разноплеменности, в пестроте нравов, обычаев, вкусов, имущественного положения, культуры и проч.). Разумеется, эта сложность должна быть организована, нужна “форма”, не дающая “разбегаться” разнородным элементам. Для России такой “формой”, по К.Леонтьеву, являлась монархия, одухотворённая православием, т.е. монархическая власть, в которую церковь вносила высшее духовно организующее начало. Важно, что монархическая власть была наследственной, поэтому стабильной, что коренным образом отличало её от выборной, так называемой демократической власти, о духовности которой не может быть и речи. Стабильная власть, являясь “стягивающим деспотизмом” (по выражению К.Леонтьева), вносила стабильность в работу государственного организма, дисциплинировала, даже ущемляла какие-то возможности, но не исключала свободу созидательной деятельности человека, а лишь придавала ей положительное содержание. “Государство держится, – утверждал К.Леонтьев, – не одной свободой и не одним стеснением и строгостью, а ... гармонией между дисциплиной веры, власти, законов, преданий и обычаев, с одной стороны, а с другой - ... реальной свободой лица...” [2].

Утверждение К.Леонтьева совершенно справедливо в теории – именно так должно быть. Но реальная жизнь далека от теории. Поэтому справедливости ради, следует отметить, что устойчивой внутренней гармонии в российской империи, к сожалению, не было. Абсолютно прав другой выдающийся отечественный философ Н.А.Бердяев (1874-1948), писавший, что «созданная Петром (император Пётр I – Ю.Б.) империя внешне разрасталась, сделалась величайшей в мире, в ней было внешнее принудительное единство, но внутреннего единства не было, была внутренняя разорванность, разорваны были власть и народ, народ и интеллигенция, разорваны были народности, объединённые в российскую империю”[1]. Виновным в этом был сам Пётр. Н.Бердяев отмечал, что “приёмы Петра были совершенно большевистские», было совершено “страшное насилие над народной душой” [1], что только усилило раскол между народом, элитой и правящим слоем. Пётр I оказался первым среди тех, кто толкал Россию по

западному пути развития. Он издевался над религиозными чувствами народа, упразднил патриаршество, создав взамен синодальный строй по образцу западного протестантизма.

После революции 1917 года большевики без суда расстреляли последнего российского монарха и его семью (совершив тем самым тягчайшее преступление и беззаконие), развернули жесточайшее гонение на религию, декларировали «полную свободу» и «право наций на самоопределение» (т.е. фактически на распад России). «Свобода по-большевистски» оказалась разрушительной, государственный организм был не только дезорганизован, а фактически разрушен. Всем известно, во что это вылилось – в анархию, гражданскую войну, разруху. Скоро большевики вынуждены были наводить «порядок», силой оружия подавлять бунты недовольного населения, ввели «государственное крепостничество» крестьян, закрепив их на местах жительства и ограничив в правах. Примеры петровских и большевистских преобразований однозначно свидетельствуют: власть не должна быть аморальной. Об этом следовало бы помнить персонам, оказавшимся на любой ступеньке современной властной вертикали.

К.Леонтьев считал, что государственная форма у каждой нации своя и что разрушение возникшей в ходе естественной консолидации государственной формы чревато гибелью нации. А ведь в XX веке Россия дважды меняла государственную форму – в 1917 году путём страшных насилий была разрушена традиционная национальная монархия; в 1990 году – введено президентство по западно-буржуазному образцу. Вряд ли это благотворно сказалось на здоровье российской нации. Нравственный потенциал народа серьёзно пострадал. Современная Россия также далека от «гармонии» между дисциплиной и свободой. Высшими целями государства в социальном плане в настоящее время считаются соблюдение демократии, прав и свобод человека. Однако права без обязанностей, свобода без принуждения – разрушительны. Исполнение обязанностей – это принуждение, сознательное исполнение обязанностей – самопринуждение. Вся жизнь человека – перманентное принуждение, поскольку постоянно приходится исполнять какие-то обязанности. К сожалению, в обществе основной упор делается именно на права и свободы граждан, но не на обязанности и их исполнение. Именно поэтому в обществе формируются социальное иждивенчество, формальное отношение к обязанностям и невежество. Это становится серьёзной проблемой общества, признаком его «нездоровья».

Анализируя последствия объединения Италии и Германии в 60-е – 70-е годы XIX столетия в единые национальные государства, исследуя процессы буржуазно-либерального движения в Европе, К.Леонтьев предвидел создание «Все-Европы» - противоестественного слияния всех государств Запада в одну федерацию. Он писал, «...группировка государственности по племенам и нациям есть ... не что иное, как ... подготовка к переходу в государство космополитическое, сперва все-европейское, а потом, быть может, и всемирное» [2]. И это произошло в XX веке – появилась Объединённая

Европа, “Европа без границ” стала реальностью. Характерно, что и во времена К.Леонтьева в XIX веке, и в веке XX процессы государственного и национального самоопределения в действительности ведут к утере государственной самостоятельности и национальному разрушению. В Объединённой Европе государства живут по среднеевропейскому образцу. Примером такого “самоопределения” стали бывшие прибалтийские республики СССР. В “общевропейский дом” сейчас страстно стремится “самостийная” Украина. В этом же ряду судьба двух послевоенных Германий – ФРГ и ГДР. М.Горбачёв, способствовавший их объединению, фактически предал последнюю, что стоило немалых страданий её народу. ГДР была “усреднена” в процессе её «растворения» в ФРГ. К.Леонтьев утверждал: “Племенной национализм в политике... не даёт никаких плодов в жизни” [2], “движение современного политического национализма есть не что иное, как распространение космополитической демократизации” [2]. И предостерегал: “Невозможно, не губя России, идти дальше по пути западного либерализма, западной эгалитарности (уравнивания – Ю.Б.), западного рационализма” [2].

К сожалению, доморощенные либеральные младореформаторы, оказавшиеся у власти после развала СССР, далеко “завели” Россию по пути западного либерализма. Проведённые ими экономические преобразования фактически перевели нашу экономику на капиталистические “рельсы”, и крепко “пристегнули” страну к мировой экономической “колеснице”. Чем же опасна вестернизация для национального достоинства и национальной культуры? Опасность в том, что в России идёт процесс изменения стиля жизни в соответствии с западными образцами, происходит потеря самобытности. Процесс этот в значительной степени стихийный, хотя в ряде сфер нашей жизни западные стандарты внедряются сознательно (в частности, в образовании, в области прав и свобод человека). В обыденной жизни мы постоянно сталкиваемся с элементами чуждой культуры. Вывески на иностранном языке, газеты, пестрящие непонятными большинству читателей иноязычными терминами, примитивно-пошлая англо-американская музыка, и прочее тому подобное – всё это входит в подсознание человека, и ему начинает казаться, что именно в этом признак передовой цивилизации и культуры. К.Леонтьев настойчиво говорил о “демократическом гниении” Запада, о распространении “гниения” на другие страны, об “усреднении” духовного мира человека. Мы не станем полемизировать с недоверчивым обывателем, “ослеплённым” житейскими благами и удобствами западного образа жизни, или, как говорил К.Леонтьев, “мелкого земного всеблаженства и земной радикальной всепошлости”. К.Леонтьев доказывал, что “прогресс” западной цивилизации (от себя добавим, теперь это “прогресс” всепланетный) есть движение от высшего к низшему, простейшему, всеуравнивающему, всерастворяющему. Истинный же прогресс – это всегда восхождение, движение от простейшего к наивысшему, и не столько в области экономики или общественно-политического устройства, сколько в области духовно-нравственной, интеллектуальной и культурной. К.Леонтьев не находил

различия в конечных результатах либерально-буржуазного (капиталистического) и коммунистического (который в XIX веке был лишь в теории) путей развития. Конечной целью построения коммунизма было “преодоление существенных различий между городом и деревней, между умственным и физическим трудом, завершение создания бесклассового социально однородного общества” [3]. Это ли не упрощение, не “всеуравнивание” и “всерастворение”? К.Леонтьев уверял, что для России, для русского национально-культурного идеала выгоднее взаимодействовать с такими самобытными, ещё не “роевропейскими” образованиями, как Турция, Китай, Индия, нежели возлагать надежды на “гнилую демократию” Запада. Надо отметить, что “гниль” эта крайне агрессивна и разрушительна. Сегодня мы являемся свидетелями трагических последствий “экспорта” западной демократии в мусульманский мир.

К. Леонтьев долгое время считал, что у России сохраняется возможность идти своим самобытным путём, а не тащиться в колее разрушительного европейского “прогресса”. “Русским в наше время надо... стремиться со страстью к самобытности духовной, умственной и бытовой...”[2]. Однако, наблюдая развитие современной ему технической цивилизации, К.Леонтьев пришёл к мысли о грядущей экологической (употребляя современный термин) катастрофе, когда люди станут орудиями мира неорганического повсеместно губить органическую жизнь, разрушать растительный и животный мир и самое общество человеческое. С горечью К.Леонтьев писал, что “стали вырубаться знаменитые русские леса, стала портиться почва, начали мелеть и великие реки наши. Эмансипированный русский человек восторжествовал над своей родной природой, - он изуродовал её быстрее всякого европейца” [2]. Что мог бы сказать Константин Николаевич о той жестокой самоубийственной войне с родной природой, которую в наше время ведёт “беспредельно эмансипированный” россиянин?

К.Леонтьев, вероятно, был бы счастлив, если бы его пророчества не сбылись. “Боюсь, как бы история не оправдала меня...”, - говорил он. Эту леонтьевскую фразу хотел бы применить и автор настоящей статьи, считающий, что точка возврата к “цветущей сложности” уже бесповоротно пройдена. Но и в нашем мире иногда случаются чудеса! И тогда, быть может, уроки забытого русского философа окажутся востребованными.

Список литературы:

1. Бердяев Н.А. Истоки и смысл русского коммунизма / Н.А.Бердяев. – М.: Наука, 1990. – 220 с.
2. Леонтьев К.Н. Цветущая сложность (Избранные статьи) / К.Н.Леонтьев. – М.: Мол.гвардия, 1992. – 318 с.
3. Фролов И.Т. Философский словарь / И.Т.Фролов (ред.). – М.: Изд. Полит.лит-ры, 1987. - 588 с.

References:

1. Berdyaev N.A. *Istokii smysl russkogo kommunizma* [Origin and meaning of Russian communism]. Moscow, 1990, 220 p.
2. Leont'ev K.N. *Tsvetushchaya slozhnost' (Izbrannye stat'i)* [Blossoming complexity (selected papers)]. Moscow, 1992, 318 p.
3. Frolov I.T. *Filosofskiy slovar'* [Philosophical dictionary]. Moscow, 1987, 588 p.

Сведения об авторе:

Богородский Юрий Владимирович – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и экологии Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения имени проф. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 8(3952)237773, e-mail: rector@igsha.ru).

About the author:

Bogorodsky Yuri V. – candidate of biological sciences, assistant professor of the department of general biology and ecology of Institute of Natural Resources Management – faculty of game management of prof. V.N.Skalon. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (, Molodejnie village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, 8(3952)237773, e-mail: rector@igsha.ru).

УДК 57.02

**СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА
(*SPERMOPHILUS UNDULATUS PALLAS, 1778*) В ПРИАНГАРСКОЙ
ЛЕСОСТЕПИ (СООБЩЕНИЕ 2 “ЛЕТО-ОСЕНЬ”)**

Д.О. Гончаров, Е.С. Неустроева, Д.В. Кузнецова

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

Приводятся сведения о формах поведения и бюджете времени длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus* Pall., 1778) в Приангарских лесостепях в летне-осенний период. Больше всего суслики тратят время на питание в летнее время – до 43% от всего времени, на исследовательскую активность приходится от 16 до 21%, на социальные контакты больше всего расходуется времени после выхода молодых особей из нор (вторая – третья декады июня) до 14%, комфортные формы поведения распределены равномерно в летне-осенний период – до 7%, в указанный период зверьки за световой день находятся в убежищах – в среднем 36%.

Ключевые слова: длиннохвостый суслик, Приангарские лесостепи, степи, Иркутско-Черемховская равнина, активность, питание, исследовательская деятельность (активность), нахождение в норе, звуковая вокализация, самоочищение, отдых.

**SEASONAL ACTIVITY OF LONG-TAILED GROUND SQUIRREL
(*SPERMOPHILUS UNDULATUS PALLAS, 1778*) IN THE ANGARA FOREST-
STEPPE (MESSAGE 2 "SUMMER-AUTUMN")**

Goncharov D.O., Neustroeva E.S., Kuznetsova D.V.

Irkutsk State Agrarian University name after A.A.Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The information on the forms of behavior and time budget of a long-tailed ground squirrel (*Spermophilus undulatus* Pall., 1778) in the Angara forest-steppes in the summer-autumn period is provided. Most ground squirrels spend time on nutrition in the summertime - up to 43% of the time, on research activity it is accounted for between 16 and 21%, on social contacts they spend most of the time after young ones go out of their burrows (second and third decades of June) up to 14 %, comfortable forms of behavior are equally distributed in the summer-autumn period - up to 7%, during the stated period animals stay in burrows in the daylight – in an average of 36%.

Key words: long-tailed ground squirrel, the Angara forest steppe, steppes, the Irkutsk-Cheremkhovo plain, activity, nutrition, research activity (activity), staying in burrows, sound vocalization, self-cleaning, rest.

Данное сообщение продолжает описание сезонной активности длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus* Pall., 1778) в Приангарской лесостепи, описанной нами ранее [4].

Цель данного исследования заключалась в характеристике изменений суточной активности и форм поведения длиннохвостого суслика в условиях Приангарской лесостепи.

Материал и методики исследований. Сбор материала и его обработка приведены нами в предыдущем сообщении [4].

Результаты и их обсуждение. В летний период у длиннохвостого суслика проходят важные фенологические явления – это выход на поверхность молодых зверьков, последующее их расселение, нажировка перед спячкой и постепенный уход в зимнюю спячку.

В летне-осенний период сохраняется связь времени выхода сусликов из нор и заход в норы в течение суток, с временем восхода и заката солнца при корреляции $r=0.91$ (табл. 1).

В июне 2015г. на территориях исследования было тепло. Ночные температуры не опускались ниже $+14\text{C}^0$, а дневные достигали $+32\text{C}^0$. Факты выпадения осадков в виде дождя были зафиксированы в основном в первой декаде и в третьей, особо сильных ветров практически не наблюдалось. Как и в весеннее время, суслики прятались в норы во время дождя [4], однако к сильным порывам ветра зверьки относились спокойно и оставались на поверхности.

Выходят из нор суслики к 07-00 часам утра, заходят в норы к 22-00 вечера. К началу июня поля и луга Приангарских лесостепей покрываются разными травами, поэтому с пищей у сусликов проблем нет. На питание длиннохвостые суслики тратят все больше времени – от 25 % бюджета времени в первую декаду и от 40 % бюджета времени в третью декаду июня (рис. 1). Распределение времени, затрачиваемого на питание, в течение суток увеличивается с семи часов утра до 14 часов. После 14 часов пищевая активность несколько снижается, а с 16 часов начинается пик пищевой активности, который длится до 20 часов вечера.

Формы исследовательской деятельности также занимают все большую часть в бюджете времени длиннохвостого суслика. От 16 % в первой декаде июня и от 19 % во вторую и третью декады. Исследовательская деятельность,

Таблица 1 – Продолжительность нахождения длиннохвостого суслика в норах в зависимости от продолжительности светового дня в 2015 г.

Месяц	Восход	Время первой встречи суслика на поверхности	Закат	Время последней встречи суслика на поверхности
Июнь	04:49:09 (01.06.2015)	06:35	21:15:14 (01.06.2015)	20:54
	04:43:21 (10.06.2015)	06:25	21:24:05 (10.06.2015)	22:20
	04:41:48 (20.06.2015)	06:23	21:29:35 (20.06.2015)	22:45
Июль	04:46:08 (01.07.2015)	06:32	21:29:36 (01.07.2015)	22:30
	04:53:52 (10.07.2015)	06:40	21:24:49 (10.07.2015)	22:11
	05:05:55 (20.07.2015)	06:45	21:14:53 (20.07.2015)	21:02
Август	05:23:35 (01.08.2015)	07:02	20:57:35 (01.08.2015)	20:56
	05:38:03 (10.08.2015)	07:15	20:41:33 (10.08.2015)	20:35
	05:54:36 (20.08.2015)	07:23	20:21:26 (20.08.2015)	20:18
Сентябрь	06:14:30 (01.09.2015)	08:06	19:55:00 (01.09.2015)	20:00
	06:29:19 (10.09.2015)	09:35	19:34:06 (10.09.2015)	19:21
	06:45:45 (20.09.2015)	09:54	19:10:21 (20.09.2015)	18:04

длиннохвостого суслика распределяется неравномерно – в светлое время суток первый пик исследовательской активности приходится на время с семи часов утра до 12 часов. В это время суслики тратят в среднем от 15 до 22 минут в каждом часовом интервале. Второй пик активности совпадает с пиком пищевой активности и приходится на время с 15 часов дня до 20 часов вечера. В пик исследовательской активности животные расходуют в среднем 15 минут в каждый часовой интервал. Повышение доли данного вида деятельности по декадам мы объясняем июньским появлением на поверхности как молодых сусликов, так и самок, которым жизненно важно изучить свою среду обитания.

В начале июня в Приангарских лесостепях молодые суслики только начинают выходить из нор, длится выход до третьей декады июня. В первой декаде высок процент нахождения сусликов в норах – до 33 % бюджета времени, связано это с тем, что молодые суслики и самки представляют собой легкую добычу для птиц и зверей. При малейшей опасности самка уходит в нору вместе с суслятами. С течением времени самки набираются сил, молодые суслики становятся более осмотрительными, что позволяет им уходить даль-

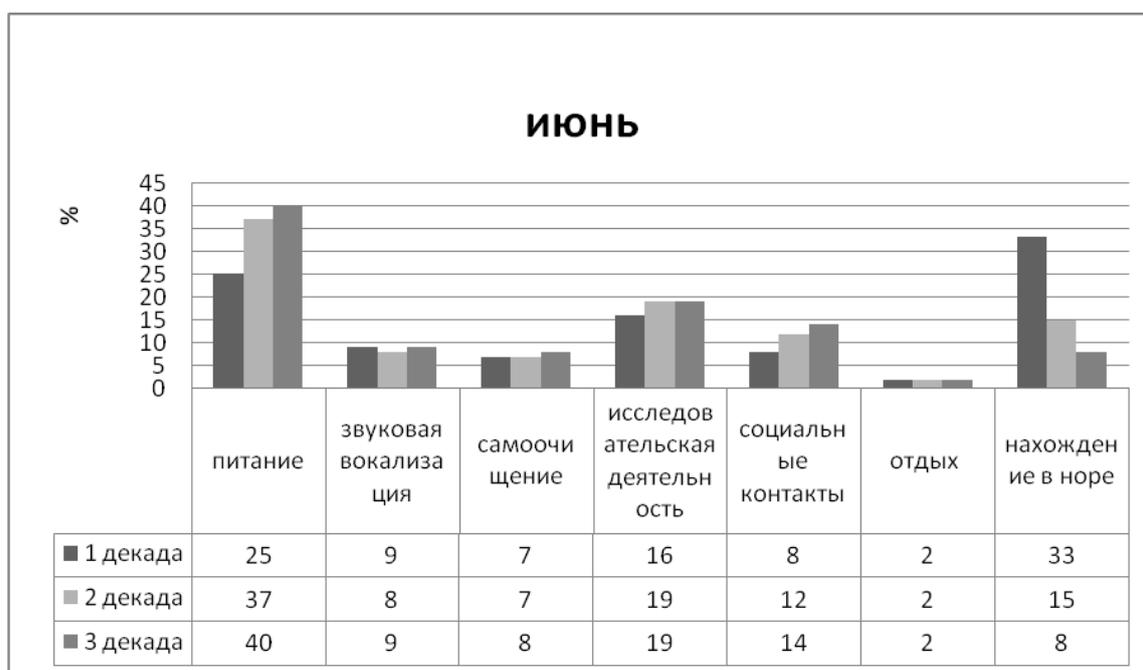


Рисунок 1 – Средний показатель доли используемых форм поведения длиннохвостым сусликом в светлое время суток по декадам в июне 2015г. (п. Мегет, Ангарский район, Иркутская область), в %

ше от нор и оставаться больше на поверхности. Так во второй декаде у сусликов на нахождение в норе расходуется до 15% бюджета времени, а в третьей уже – восемь процентов бюджета времени. По нашим наблюдениям, в самое жаркое время взрослые суслики уходят в норы. Это объясняет спад пищевой активности и исследовательской в обеденное время, тогда как в пик пищевой активности суслики находятся в норах не более трех минут в часовой интервал.

Комфортное поведение у длиннохвостых сусликов, обитающих в Приангарских лесостепях, занимает от 2% всего бюджета времени на протяжении трех декад июня, отдыхают суслики больше всего в обеденное время, на это тратят до 6 минут за часовой интервал. Также суслики могут отдыхать в утренние часы и вечернее время, однако на это у них уходит не более 2 минут за часовой интервал.

Суслики по утрам активно чистятся, все особи без исключения. Зверьки тщательно чистят свои покровы тела, часто при этом используя утреннюю росу. На данную форму поведения в утренние часы зверьки могут расходовать до 22 минут за часовой интервал, что составляет до 8% процентов от бюджета времени. В течение светлого времени суток суслики так же ухаживают за покровами своего тела, однако тратят на это гораздо меньшее количество времени.

По мере выхода самок и молодых сусликов, увеличиваются затраты бюджета времени на формы поведения, характеризующие социальную активность. В первую декаду социальная активность занимает до 8 % бюджета времени, суслики тратят на это в среднем восемь минут за часовой

интервал времени. В третью декаду суслики тратили уже от 14% бюджета времени на формы поведения социальной активности, тратя на это в среднем 13 минут за часовой интервал. Основу социальных связей составляют молодые суслики, а также самки, взрослые самцы уделяют больше времени питанию. Молодые зверьки увлечены играми между собой (бегают друг за другом, борются), которые происходят в основном после жировки. Продолжительность таких игр составляет несколько минут, причем играют в основном по два зверька. Агрессию проявляют редко, однако бывает как среди молодых, так и взрослых, в основном из-за пищи. Также зверьки могли обнюхиваться, редко – чистить друг друга. Стоит отметить, что ближе к августу игры молодых зверьков начинают носить более агрессивный характер и становятся все более похожими на драки, которые могут приносить увечья [12]. Связано такое явление с более сложной социальной структурой у длиннохвостого суслика, например в отличие от таковой у малого суслика [12]. Основой для драк в это время может служить борьба за питание и территорию.

Звуковая вокализация также занимает все большую долю в бюджете времени сусликов, обитающих в Приангарских лесостепях. На данный вид деятельности суслики тратят до 9% бюджета времени в июне. При наблюдении за длиннохвостыми сусликами, мы выявили, что начало чеканья происходило спонтанно и продолжалось в июне в среднем до 12 минут. Происходило это следующим образом: взрослый суслик, находясь на самом высоком месте территории, на которой проживала колония, начинал производить звуки, похожие на чеканье, остальные зверьки также становились в позу “столбика”, начинали откликаться такими же звуками. Происходило данное действие, чаще всего, в период с 11 часов до 16 часов дня. Также суслики производят резкий свист, который означает приближение какого-либо животного, представляющего опасность или атаку хищной птицы на колонию. При таком свисте суслики становились столбиком и наблюдали за происходящим или сразу забегали в норы.

Наибольшая сезонная активность длиннохвостого суслика, обитающего в Приангарских лесостепях, приходится на конец июня, июль и начало августа, тогда как для малого суслика, обитающего в Крыму, это время спада активности в колониях, поскольку взрослые особи постепенно уходят в спячку [4].

В Приангарских лесостепях, в эти месяцы на поверхности находятся суслики всех возрастных групп и полов. Подробно бюджет времени за эти месяцы описан в статье Д.О. Гончарова [3]. Погодные условия в 2014 году в эти месяцы были достаточно благоприятными для жизнедеятельности длиннохвостых сусликов. Температурный режим в июле-августе характерен для исследуемой территории, в третьей декаде августа случались заморозки. Атмосферные осадки в виде дождя в июле зафиксированы в первой и второй декадах, в августе – в каждой декаде. Однако большого влияния на изменения

суточной активности данные погодные условия не оказывали, поскольку дожди были кратковременными.

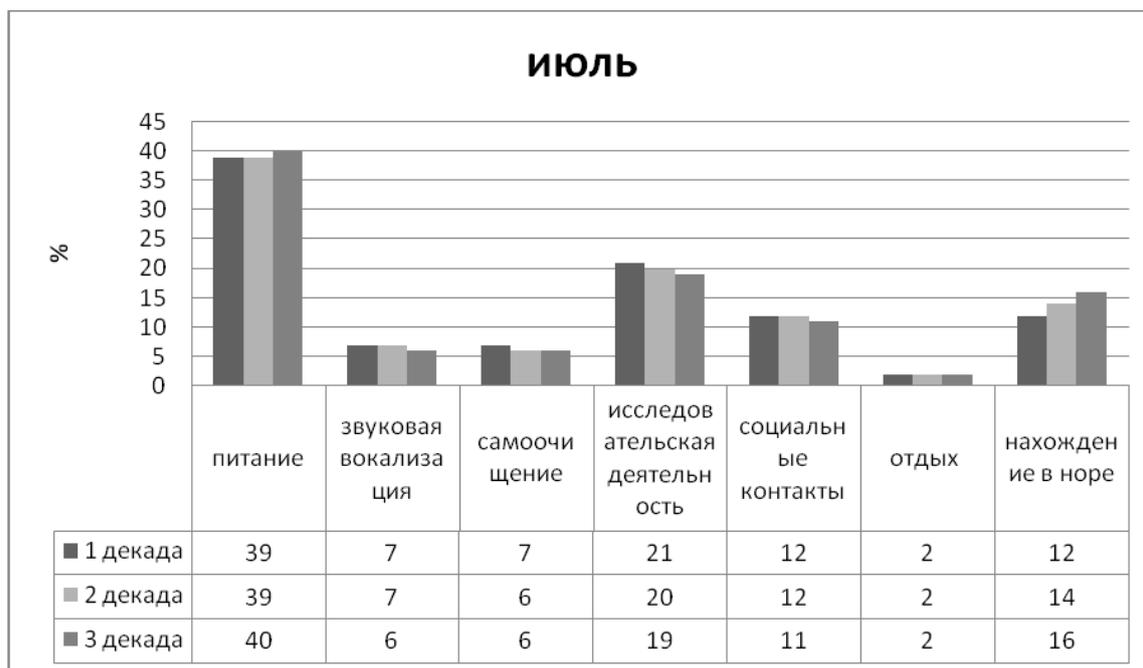


Рисунок 2 – Средний показатель доли используемых форм поведения длиннохвостым сусликом в светлое время суток по декадам в июле 2014 г. (пос. Самара, Зиминский район, Иркутская область), в %

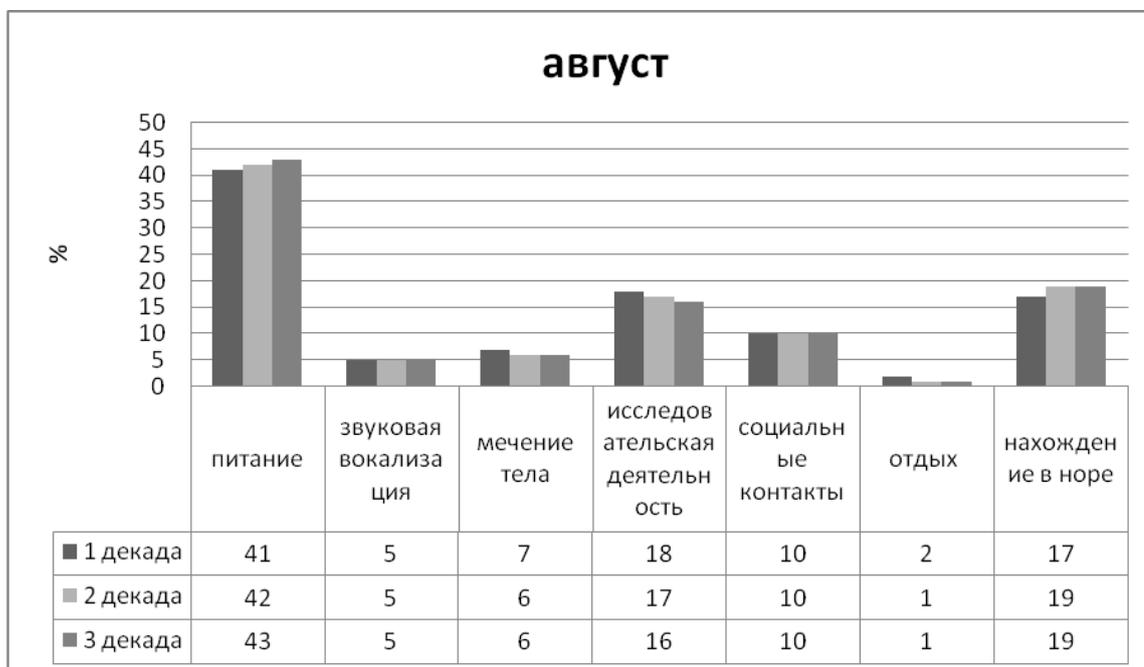


Рисунок 3 – Средний показатель доли используемых форм поведения длиннохвостым сусликом в светлое время суток по декадам в августе 2014 г. (пос. Самара, Зиминский район, Иркутская область), в %

При анализе рисунков 2, 3 видно, что активность по основным формам поведения увеличилась, в сравнении с другими месяцами. Со второй декады

августа активность начинает спадать, объясняется это постепенным уходом в спячку взрослых особей длиннохвостого суслика. Как отмечают многие авторы, первыми уходят в зимнюю спячку взрослые самцы, затем самки и в последнюю очередь – молодые зверьки, характерен такой принцип для большинства видов суслика, в том числе длиннохвостого и малого [1, 2, 4, 5, 10].

Температурный режим на исследуемых территориях изменился, стало заметно холоднее, температура в утренние и вечерние часы могла быть +4⁰С, в обеденные часы доходила до +22⁰С, в Зиминском районе в первой декаде часто шли дожди, поэтому активность длиннохвостых снижалась заметнее. В южной части Приангарских лесостепей погодные условия были более благоприятные, поэтому суслики дольше оставались активными.

К началу сентября в Приангарских лесостепях на поверхности остаются в основном молодые зверьки, В первую декаду сентября суслики находятся на поверхности в период времени с девяти утра и до 21 часа вечера. Средний показатель доли используемых длиннохвостым сусликом форм поведения в светлое время суток по декадам в сентябре представлен на рисунке 4.

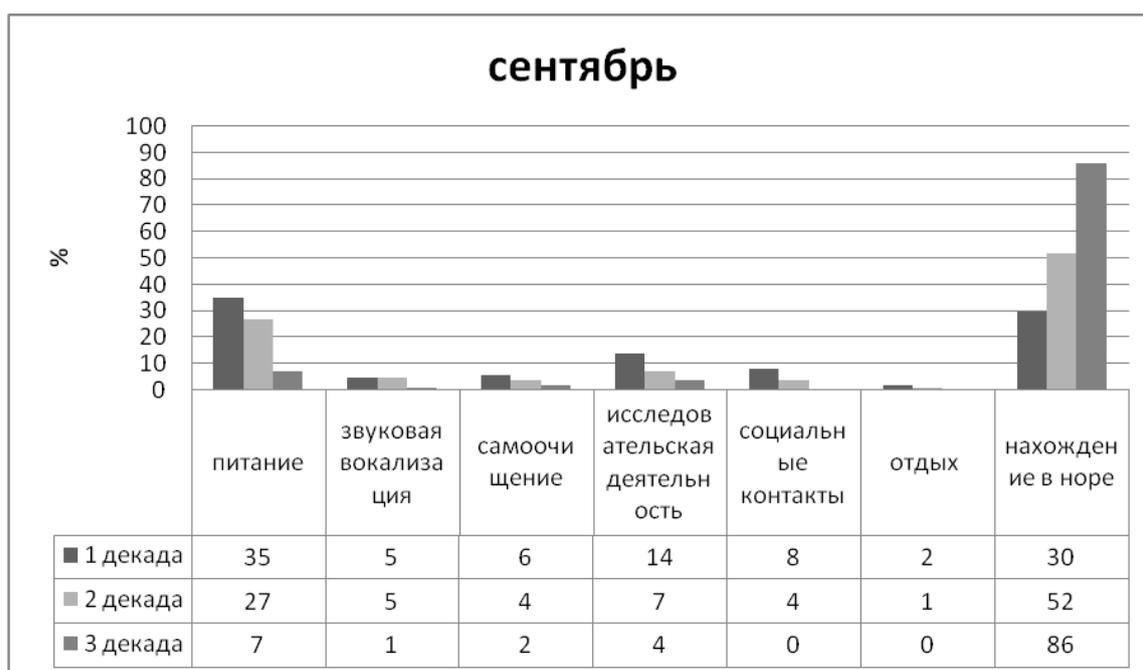


Рисунок 4 – Средний показатель доли используемых форм поведения длиннохвостым сусликом в светлое время суток по декадам в сентябре в 2015г. (пос. Самара, Зиминский район, Иркутская область), в %

Как и в летний период времени, суслики большую часть времени тратят на пищевую активность. В первой декаде расходуется до 35% бюджета времени, суслики тратят до 40 минут за часовой интервал на питание. В сентябре пищевая активность равномерно распределена в течение всего светлого времени суток. В третьей декаде сентября на питание тратится уже не более семи процентов бюджета времени.

Исследовательская активность занимает все меньше времени у длиннохвостых сусликов и направлена в основном на поиск пищи. В первую декаду сентября у сусликов на данный вид деятельности приходится до 14% бюджета времени, а к третьей декаде – всего четыре процента, если в первую декаду они тратили до 20 минут на формы исследовательской активности за часовой интервал, то к концу сентября – уже в среднем по 9 минут.

Социальная активность также затухает по мере ухода сусликов в спячку. Максимальные затраты в сентябре приходятся на первую декаду – до восьми процентов бюджета времени. Социальную активность больше всего проявляют молодые особи, это выражается также посредством игр, борьбы за пищу, взаимные обнюхивания.

Звуковая вокализация составляет до 5% бюджета времени в сентябре, и выражается также свистом и чеканьем. Происходит по-прежнему спонтанно и больше в обеденное время. Отдыху длиннохвостые суслики в сентябре практически не уделяют времени за весь световой день, тратят на это не более десяти минут. Уходу за покровами тела суслики уделяют также все меньше времени – до шести процентов бюджета времени. Как и раньше, больше всего чистятся зверьки в утренние часы.

К третьей декаде сентября в Приангарских степях активность длиннохвостых сусликов заметно падает, они уходят в спячку. В октябре 2015 года мы уже не наблюдали сусликов на поверхности. В третьей декаде суслики поздно выходят из нор – к 11 часам дня и рано заходят – к 19 часам вечера. В светлое время суток все больше находятся в норах. Аналогичные факты отмечены для малого суслика, обитающего в Крыму, в это время он практически не встречается, очень редко и только при благоприятных условиях еще возможны единичные встречи молодых зверьков [4].

Выводы. 1. Изменения суточной активности и форм поведения длиннохвостого суслика на территории Приангарской лесостепи обусловлена сезонными и суточными циклами зверька и локально определяется характером погодных условий. Активный выход сусликов из нор в третьей декаде июня фиксировался уже в седьмом часу утра, тогда как к первой декаде сентября – уже в девятом часу. Уходить в норы вечером суслики начинают в 23-00 и 20-00 соответственно.

2. Питанию длиннохвостый суслик уделяет больше времени в летнее время и доходит оно до 43 минут за часовой отрезок времени во вторую волну активности. В осеннее время эти показатели становятся меньше.

3. Исследовательская деятельность распределяется в светлое время суток равномерно. В летнее время, в каждом часовом интервале, расходуется до 21%, в осенний – до 14% от бюджета времени.

4. Социальные контакты и звуковая вокализация проявляются в основном после нажировок с 13-00 до 17-00 часов в летнее и осеннее время. Длятся социальные контакты в данное время в среднем 11 мин. в час, звуковая вокализация – около 8 мин., длительность данных форм поведения уменьшается к концу августа и сентябрю.

Список литературы:

1. Бадмаев, Б.Б. Длиннохвостый суслик в условиях Западного Забайкалья / Б.Б. Бадмаев – Новосибирск: Наука, 2007. – С 108.
2. Володин Н.М. Биология и хозяйственное значение длиннохвостого суслика в Верхоянском районе Якутской АССР / Н.М.Володин // Тр. науч.-иссл. ин-та сельского хозяйства Крайнего Севера. – 1959. – Т. 1. – С. 143-153.
3. Гончаров Д.О. Суточная активность длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus* Pallas, 1778) западного участка Приангарской лесостепи / Д.О. Гончаров [и др.] // Вестник КрасГАУ. - 2015. - № 4. - С.20-24.
4. Гончаров Д.О. Сезонная активность длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus* Pallas, 1778) в Приангарской лесостепи (сообщение 1 “весна”) / Д.О. Гончаров, Д.В. Кузнецова, Е.Д. Неустроева // Вестник ИрГСХА. – 2016. – Вып.73. – С. 36-50.
5. Дулицкий А.И. Большой тушканчик (*Allactaga major*) и малый суслик (*Spermophilus rugtaeui*)—обитатели открытых пространств Крыма / А.И. Дулицкий, Н.Н. Товпинец, И.Л. Евстафьев // Вісник Луганського університету. —2002. – № 1. – С. 45.
6. Калабухов Н.И. Спячка млекопитающих / Н.И. Калабухов – М.: Рипол Классик, 1985. – С. 264.
7. Карасева Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях: Учеты численности и мечение // Е.В. Карасёва, А.Ю. Телицина, О.А. Жигальский – М.: ЛКИ, 2008. – С. 416.
8. Коваленко С.А. Биология и биоценотическое значение длиннохвостого суслика в лесостепных формациях Кузбасса /С.А. Коваленко, А.С. Павлов – Кемерово: Изд. Кемеровского ИИО, 2011. – С. 407.
9. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. / Г.А. Новиков – Советская наука, 1949. – С. 283.
10. Попов С.В. Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе / С.В. Попов, О.Г. Ильченко // Руководство по научным исследованиям в зоопарках // М.: Московский зоопарк, 2008. – С. 42.
11. Смирнов М.Н. Материалы к познанию фенологии, поведения и практического значения суслика длиннохвостого (*SPERMOPHILUS UNDULATUS PALLAS, 1778*) в Красноярском крае и Хакасии / Смирнов М. Н., Минаков И. А. // Вестник КрасГАУ. - 2011. – №. 10. – С. 80-86.
12. Шовен Р. Поведение животных / Р. Шовен – М.: Мир, 1972. – Т. 154. – С. 489.
13. Шилова С.А. Земляные белки /С.А. Шилова // Природа. – 2004. – №. 3. – С. 41-48.

References:

1. Badmaev B.B. *Dlinnohvoslyj suslik v uslovijah Zapadnogo Zabajkal'ja* [Long-tailed ground squirrel in the Western TRANS-Baikal]. Novosibirsk, 2007, 108 p.
2. Volodin N.M. *Biologiya i hozaystvennoe znachenie dlinnohvosstogo suslika v Verchoyanskom rajone Jakutskoj ASSR* [Biology and economic value of the long-tailed ground squirrel in the Verkhoyansk district Yakut ASSR]. Norilsk, 1959, pp. 143-153.
3. Goncharov D.O. *Sutochnaya aktivnost dlinnohvosstogo suslika (Spermophilus undulatus Pallas, 1778) zapadnogo uchastka Priangarskoy lesostepi* [The daily activity of long-tailed ground squirrel (*Spermophilus undulatus* Pallas, 1778), the western section of Angara forest]. Vestnik KrasGAU [the Bulletin of KrasGAU]. 2015, pp. 20-24.
4. Goncharov D.O., Kuznecova D.V., Neustroeva E.S. *Sezonnaya aktivnost dlinnohvosstogo suslika (Spermophilus undulatus Pallas, 1778) v Priangarskoy lesostepi (Soobshenie 1 “Vesna”)* [Seasonal Activity Long-tailed ground squirrel (*Spermophilus undulatus*

Pallas, 1778) in the Angara forest steppe (Post 1 "Spring"). Vestnik IrGSHA [Journal "Vestnik IrGSHA"]. 2016, no.73, pp. 36-50.

5. Dulitskij A.I., Tovpinec N.N., Evstafev I.L. *Bolshoj tushkanchik (Allactaga major) i malyj suslik (Spermophilus pygmaeus) — obitateli otkrityh prostranstv Krimea* [The large jerboa (*Allactaga major*) and small ground squirrel (*Spermophilus pygmaeus*) -obitateli open spaces Crimea] Vestnik Luganskogo universiteta [The Reporter of the University of Lugansk]. 2002, no 1, pp. 43-52.

6. Kalabuchov N.I. *Spyachka mlekopitayuchih* [Hibernation mammals]. Moscow, 1985, 264 p.

7. Karaseva E.V., Telicina A.U., Gigalsky O.A. *Metody izucheniya gryzunov v polevyh usloviyah* [Methods of studying rodents in the field: the account number and labeling]. Moscow, 2008, 416 p.

8. Kovalenko S.A., Pavlov A.S. *Biologiya i biocenoticheskoe znachenie dlinnohvostogo suslika v lesostepnyh formatsiyah Kuzbassa* [Biology and Biocenoticheskoy value of long-tailed ground squirrel in the forest-steppe formations Kuzbass]. Kemerovo, 2011, 407 p.

9. Novikov G.A. *Polevye issledovaniya po ekologii nazemnyh pozvonochnyh* [Field studies on the ecology of terrestrial vertebrates]. Moscow, 1949, 283 P.

10. Popov S.V., Ilchenko O.G. *Metodicheskie rekomendacii po etologicheskim nabludeniyam za mlekopitaushimi v nevole* [Guidelines on ethological observations of mammals in captivity]. Moscow, 2008, 42 p.

11. Smirnov M.N., Minakov I.A. *Materialy k poznaniyu fenologii, povedeniya i prakticheskogo znachenija suslika dlinnohvostogo (Spermophilus undulatus Pallas, 1778) v Krasnojarskom krae i Khakasii* [Materials to the knowledge of phenology, behavior and practical value long-tailed ground squirrel (*Spermophilus undulatus Pallas, 1778*) in the Krasnoyarsk region and Khakassia] Vestnik KrasGAU [The Bulletin of KrasGAU]. 2011, no 10, pp. 80-86.

12. Shoven R. *Povedenie zhivotnyh* [Animal Behavior]. Moscow, 1972, vol. 154, 489 p.

13. Sylova S.A. *Zemlyanye belki* [Earthmoving proteins]. Priroda [Journal "Priroda"]. 2004, no. 3, pp. 41-48.

Сведения об авторах:

Гончаров Денис Олегович – аспирант кафедры прикладной экологии и туризма Института управления природными ресурсами - факультета охотоведения имени проф. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89149593023, e-mail: liberty91@bk.ru).

Кузнецова Дарья Владимировна – доцент кафедры прикладной экологии и туризма Института управления природными ресурсами - факультета охотоведения имени проф. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 8(3952)290660, e-mail: lesturohota@mail.ru).

Неустроева Евдокия Саввична – магистрантка кафедры прикладной экологии и туризма Института управления природными ресурсами – факультета охотоведения имени проф. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89246040419, e-mail: neustroeva92@bk.ru).

Information about authors:

Goncharov Denis O. – graduate student of the Department of Applied Ecology and Tourism, Institute of Natural Resources Management - Faculty of game management of prof. V.N. Skalon. Irkutsk State Agricultural University of A.A. Ezhevsky (664007, Russia, Irkutsk, Timiryazev St., 59, tel. 89149593023, e-mail: liberty91@bk.ru).

Kuznetsova Daria V. – assistant professor of the Department of Applied Ecology and Tourism, Institute of Natural Resources Management - Faculty of game management of prof. V.N. Skalon. Irkutsk State Agricultural University of A.A. Ezhevsky (664007, Russia, Irkutsk, Timiryazev St., 59, tel. 8(3952)290 660, e-mail: lesturohota@mail.ru).

Neustroeva Evdokia S. – master student of the Department of Applied Ecology and Tourism, Institute of Natural Resources Management - Faculty of game management of prof. V.N. Skalon. Irkutsk State Agricultural University of A.A. Ezhevsky (664007, Russia, Irkutsk, Timiryazev St., 59, tel. 89246040419, e-mail: neustroeva92@bk.ru).

УДК 599.742.4

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ РОСОМАХИ (*Gulogulo*L., 1758) И РЫСИ (*Lynxlynx*L., 1758) В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Б.Ю. Кассал, ²Г.Н. Сидоров

¹ Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, г. Омск, Россия

² Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

На территории Омской области россомаха и рысь немногочисленны. Изменение численности рыси выражено заметно сильнее, с повторяющимися подъемами и падениями численности в среднем каждые 6 лет; изменения численности россомахи совпадают с подъемами и спадами численности рыси. Их трофические связи имеют очень высокую степень сходства, за исключением незначительных различий в отношениях межвидовой конкуренции с элементами хищничества или соотрапезничества с другими зверями. Это определяют возможности их сосуществования в форме опосредованной конкуренции с элементами соотрапезничества и очень сходное распространение на территории, ограниченное лесной и северной лесостепной зонами, с возможностями дальних заходов.

Ключевые слова: россомаха, рысь, Омская область, трофические связи, сосуществование.

TROPHIC RELATIONS OF WOLVERINE (*Gulo gulo* L., 1758) AND LYNX (*Lynx lynx* L., 1758) IN OMSK REGION

¹KassalB.Yu., ²SidorovG.N.

¹ Omsk State University of F.M. Dostoevsky, Omsk, Russia

² Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

On the territory of the Omsk region wolverine and lynx are rare. Change in the number of lynx is expressed significantly stronger, with repeated ups and downs in numbers every 6 years on average; wolverine population changes coincide with the ups and downs of the number of lynx. Their trophic relations have a very high degree of similarity, except for minor differences in the relations of cross-species competition with elements of predation or commensality with other animals. This is determined by the possibilities of co-existence in the form of indirect competition with elements of commensality and very similar spread on the territory, bounded with forest and northern forest-steppe zones, with the possibilities of further approaches.

Key words: wolverine, lynx, the Omsk region, trophic relations, co-existence.

Видовой состав млекопитающих на территории Омской области в 200-летней ретроспективе представлен 90 видами, без учета лабораторных и

экзотических животных, из которых 80 видов дикие аборигенные, стихийно вселившиеся и (ре) интродуцированные [13-14], а также вымершие в период 200-50 лет т.н. [4]. Обитающие на территории Омской области млекопитающие имеют различный природоохранный статус, в т.ч. международный [15-16]. В Красную книгу Омской области [18-19] внесены 28 видов млекопитающих, в их числе россомаха *Gulogulo*L., 1758), со статусом 3 категория (редкий вид, имеющий малую численность, но спорадически распространенный на значительной территории), и рысь *Lynxlynx*L., 1758), со статусом 3/7 категория (вид, имеющий малую численность и продолжающий служить объектом интенсивного браконьерского промысла).

Цель исследования стало выявление трофических связей россомахи и рыси в Омской обл.

В ходе исследования ставились следующие **задачи**:

- выявить качество и динамику изменения численности россомахи и рыси.
- выявить трофические связи россомахи и рыси в сравнительном аспекте.

Полевые исследования в Омской области проводились в ходе экологических экспедиций, организованных Омским отделением Русского географического общества (2003-2006 гг.), в т.ч. совместно с правительством Омской обл. (2007-2015 гг.). Использованы кадастровые данные учетов численности вида сотрудниками Управления охотничьего хозяйства Омской обл. [10], обработанные и опубликованные в монографиях с нашим соавторством [15, 26-28]. Дополнительно использованы ведомственные материалы и данные по заготовкам шкур промысловых животных Омского областного Управления охотничьего хозяйства (Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному контролю), Омского областного общества охотников и рыболовов и Омского облпотребсоюза за 1949-2015 гг. Статистические оценки выполнены общепринятыми методами [2, 20, 35].

Под основным кормовым объектом понимается обязательное (как правило) добывание и использование в пищу объекта питания, преобладающего в рационе; под замещающим кормовым объектом понимается необязательное (случайное либо целенаправленное в случае отсутствия основных кормовых объектов) добывание и использование в пищу объекта питания [5, 8]. Отрицательная корреляционная связь численности вида хищника с численностью вида - объекта его питания, расценивалась нами как косвенное свидетельство того, что объект питания относится к перечню основных кормовых объектов; положительная корреляционная связь – как косвенное свидетельство того, что объект питания относится к перечню замещающих кормов. Оценка численности видов произведена в интервале 46 лет (1970-2015 гг.).

Место проведения работы. Территория Омской обл. расположена в Западной Сибири на низменной, заболоченной равнине Тобольского материка. На территории Омской обл. выделены три природно-климатические зоны: лесная (подзона южной тайги; подзона северных смешанных лесов; подзона южных смешанных лесов; подзона лиственных лесов); лесостепная

(подзона северной лесостепи; подзона центральной лесостепи; подзона южной лесостепи; степная (подзона северной степи). В современных административных границах Омская обл. сформирована 7 декабря 1934 г., и простирается с севера на юг почти на 600 км (53–58°N) и с запада на восток – более чем на 300 км (70–76°E), при площади 139,7 тыс. км² [3].

Основные результаты. Россомаха и рысь на территории Омской обл. населяют ее северную часть в зоне лесов и в северной подзоне лесостепной зоны; южнее, вплоть до зоны степи, зафиксированы единичные заходы вне периода размножения. Для росомахи наиболее южная точка обнаружения находится в Одесском р-не, в 180 км от южной границы распространения; для рыси – в Кормиловском и Оконешниковском р-нах, в 90-110 км от южной границы распространения [23-25, 29-30] (рис. 1).

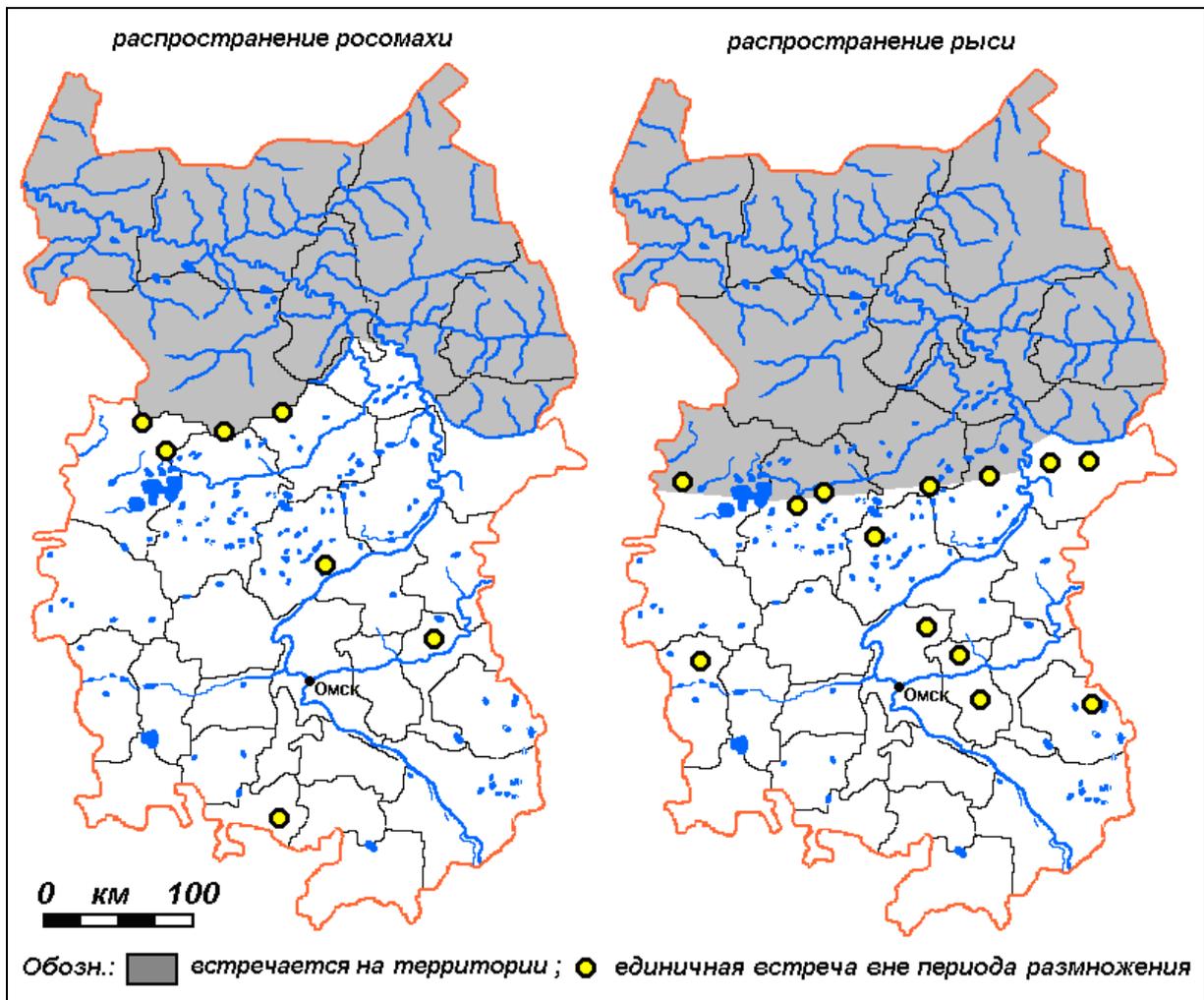


Рисунок 1 – Распространение росомахи и рыси на территории Омской области, 1970 - 2015 гг.

Изменение численности росомахи и рыси на территории Омской обл. имеет выраженные подъемы и спады у рыси, повторяющиеся в среднем каждые 6 (от 3 до 10) лет, и слабо выраженные у росомахи, но с той же цикличностью и полным совпадением подъемов и спадов (рис. 2).

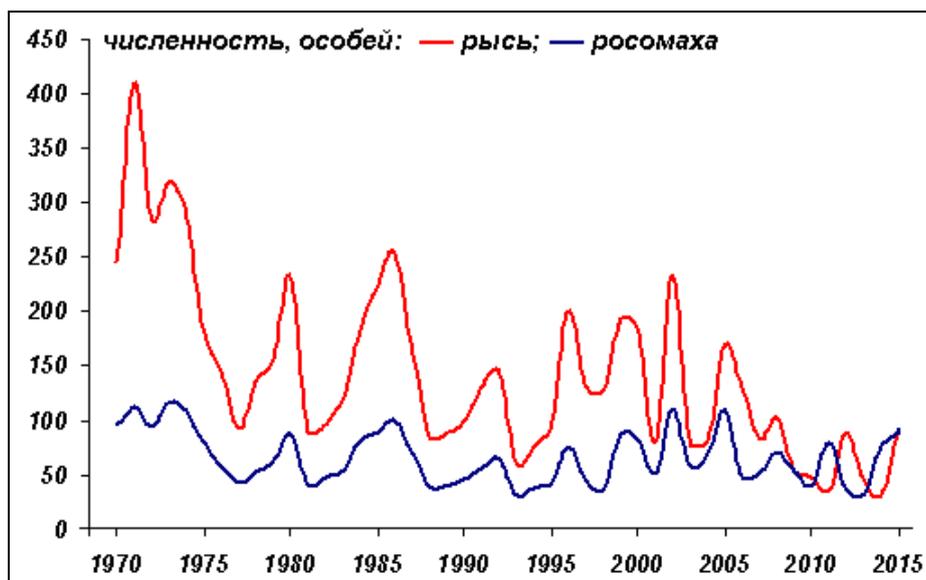


Рисунок 2 – Сопряженное изменение численности рыси и росомахи на территории Омской области, 1970 - 2015 гг.

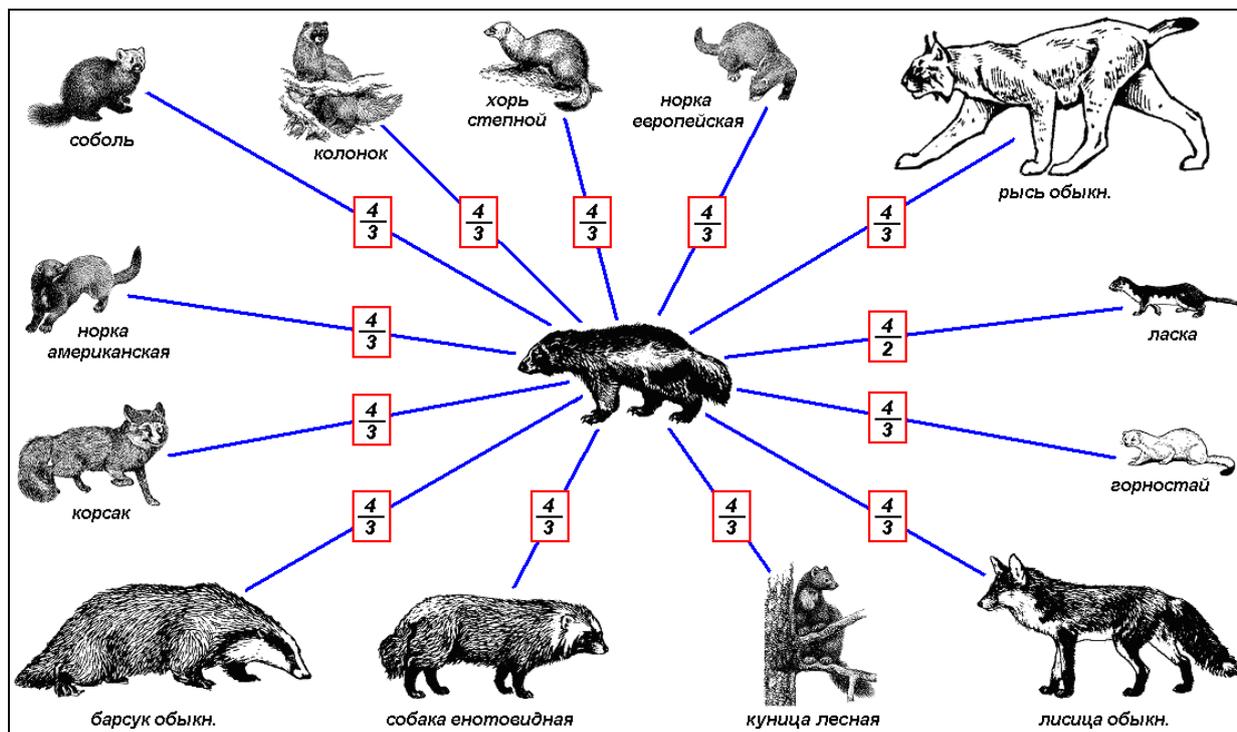


Рисунок 3 – Совмещение экологических ниш росомахи и некоторых хищников на территории Омской области по трофическому компоненту: в числителе – совместная доля (%%) для мелких мышевидных грызунов, в т.ч. полевки водяной; в знаменателе – для птиц разных видов, их яиц и птенцов

Совмещение экологических ниш росомахи, рыси и некоторых хищников на территории Омской области по трофическому компоненту имеет различное выражение (рис. 3 и 4).

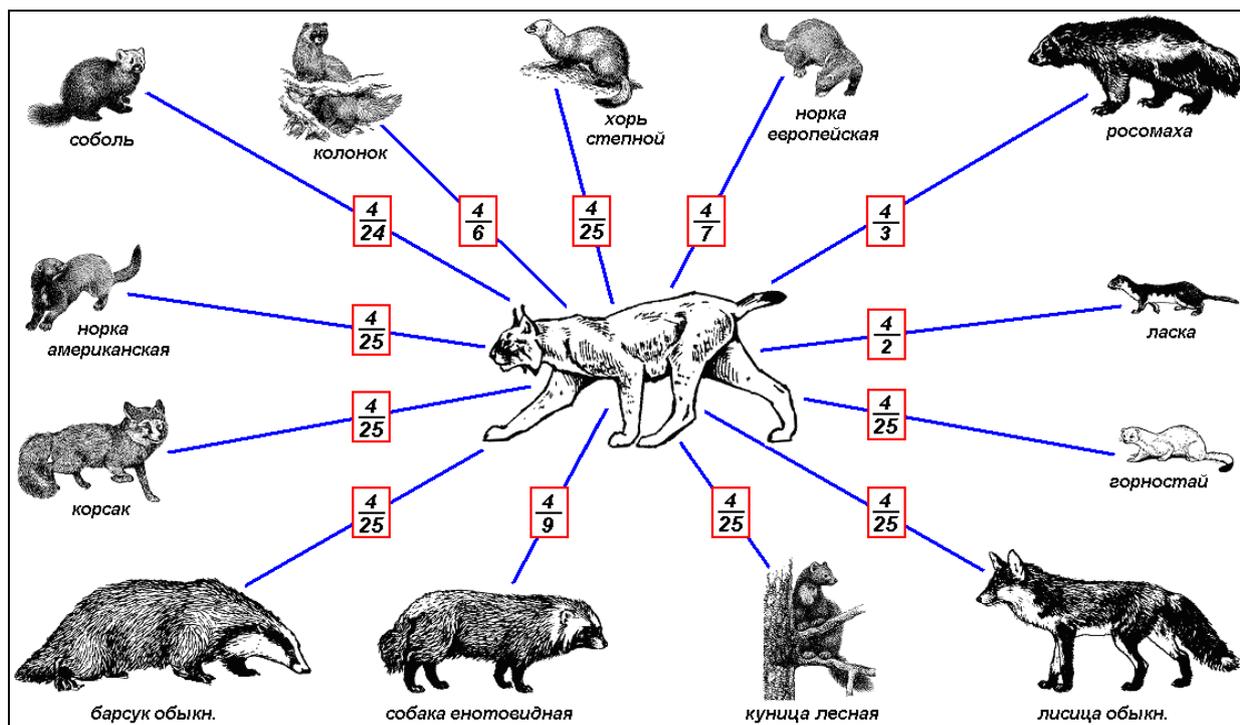


Рисунок 4 – Совмещение экологических ниш рыси и некоторых хищников на территории Омской области по трофическому компоненту: в числителе – совместная доля (%%) для мелких мышевидных грызунов, в т.ч. полевки водяной; в знаменателе – для птиц разных видов, их яиц и птенцов

Низкие показатели совмещения экологических ниш росوماхи и некоторых хищников на территории Омской обл. по трофическому компоненту обусловлены незначительностью доли мелких мышевидных грызунов, в т.ч. полевки водяной, и птиц разных видов, их яиц и птенцов в рационе росوماхи; аналогичное распределение долей мелких мышевидных грызунов, в т.ч. полевки водяной, имеет место в рационе рыси, но доля птиц разных видов, их яиц и птенцов в ее рационе значительна, поэтому и степень совмещения экологических ниш рыси и некоторых хищников на территории Омской обл. значительна.

Биотические отношения рыси и росوماхи с другими зверями, кроме *Microtamalia*, имеют следующее выражение.

Росомаха находится в определяющих соответствующее сопряжение численности достоверных ($p < 0.05$) отношениях антибиоза в форме хищничества с кабаном ($r = -0.30$), маралом ($r = -0.30$), косулей сибирской ($r = -0.18$), бобром речным ($r = -0.18$), зайцами беляком ($r = -0.08$) и русаком ($r = -0.15$), лосем ($r = -0.03$), ондатрой ($r = -0.02$). Синхронные противофазные изменения численности росوماхи и этих видов зверей косвенно свидетельствуют об их использовании в качестве основных кормовых объектов. Отношения антибиоза в форме хищничества с оленем северным лесным ($r = 0.26$) косвенно свидетельствует о его использовании в качестве замещающего кормового объекта. Росомаха находится в определяющих соответствующее сопряжение численности достоверных ($p < 0.05$) отношениях антибиоза в форме

межвидовой конкуренции с элементами хищничества в отношении куницы лесной ($r=-0.28$), собаки енотовидной ($r=-0.24$), соболя ($r=-0.17$); очень слабо выраженной трофической межвидовой конкуренции и симбиоза в форме комменсализма с элементами нахлебничества – с медведем бурым ($r=-0.17$) и волком ($r=-0.08$). В отношениях хищничества в сочетании с комменсализмом с элементами сотрапезничества росомаха находится с норкой европейской ($r=0.51$), колонком ($r=0.38$), горностаем ($r=0.33$), хорем светлым ($r=0.13$), норкой американской ($r=0.11$), лаской ($r=0.11$).

Рысь находится в определяющих соответствующее сопряжение численности достоверных ($p<0.05$) отношениях антибиоза в форме хищничества с косулей сибирской ($r=-0.52$), кабаном ($r=-0.42$), бобром речным ($r=-0.33$), маралом ($r=-0.27$), ондатрой ($r=-0.23$), зайцами беляком ($r=-0.05$) и русаком ($r=-0.34$), лосем ($r=-0.15$). Синхронные противофазные изменения численности рыси и этих видов зверей косвенно свидетельствуют об их использовании в качестве основных кормовых объектов. Отношения антибиоза в форме хищничества с оленем северным лесным ($r=0.44$) косвенно свидетельствует о его использовании в качестве замещающего кормового объекта. Рысь находится в определяющих соответствующее сопряжение численности достоверных ($p<0.05$) отношениях антибиоза в форме межвидовой конкуренции с элементами хищничества в отношении соболя ($r=-0.36$), собаки енотовидной ($r=-0.33$), куницы лесной ($r=-0.24$), хоря светлого ($r=-0.02$); очень слабо выраженной трофической межвидовой конкуренции – с медведем бурым ($r=-0.18$) и волком ($r=-0.13$). В отношениях хищничества в сочетании с комменсализмом с элементами сотрапезничества рысь находится с колонком ($r=0.43$), норкой европейской ($r=0.39$), горностаем ($r=0.36$), норкой американской ($r=0.20$), лаской ($r=0.12$).

Высокое сходство показателей биотических отношений рыси и росомахи относительно других зверей определяют возможности их совместного существования в форме опосредованной конкуренции [22] с элементами сотрапезничества ($r=0.44$; $p<0.05$).

Обсуждение. Сравнение трофических связей росомахи и рыси в Омской обл. позволяет утверждать следующее.

Росомаха – типичный консумент 2-го порядка. Ее экологическая роль в биоценозах реализуется в основном как роль хищника первого порядка, вследствие питания в условиях Омской обл., особенно в зимний период, молодняком крупных копытных млекопитающих и другими животными примерно того же размерного класса [26-28]. При низкой численности копытных увеличивается добыча зайца-беляка, тетеревиных птиц, мышевидных грызунов. В летнее время значительную часть рациона составляют лесные полевки. Реже добываются хищные звери – лисица и мелкие куны. Часто используется падаль, а также остатки добычи волков и медведей. Систематически росомаха поедает охотничью добычу и приманку из капканов охотников, при возможности расхищает запасы в охотничьих избушках. В небольшом количестве росомаха ест ягоды, орехи сосны

кедровой и насекомых, в редких случаях – рыбу, в основном за счет отнимания добычи у речной выдры, или находит снулую рыбу, выброшенную на берег [6, 9, 17, 21]. При наличии в районе волков рацион росوماхи заметно улучшается, в нем уменьшается доля второстепенных и случайных кормов [7].

Рысь проявляет себя в биоценозе главным образом в качестве хищника 1-го порядка, поедая в основном мелких и среднего размера травоядных млекопитающих [26-28]. Рысь поедает молодых копытных, нападает на взрослых лосей, оленей северных и маралов. Почти повсеместно основным кормом служат зайцы беляки, составляющие до 40–65% рациона рыси. Значительное место в питании занимают глухарь, тетерев, рябчик, куропатка. Питается рыбой и насекомыми, отмечены случаи нападения на бобров, лисиц и домашних животных [6, 17, 34]. К падаль рысь подходит редко, но при длительных голодовках она вынуждена разыскивать остатки своей старой добычи или падаль. При нормальных кормовых условиях рысь редко интересуется привадой, выложенной специально для нее или других животных, а также пойманными в силки и капканы рябчиками, зайцами, белками и др. [1]. В Омской обл. основу питания рыси составляют заяц беляк, косуля, молодняк лося и северного оленя, белка, куриные и другие птицы; часто ловит лисиц, поедает падаль [26-28].

Специфических заболеваний, связанных с питанием росوماхи и рыси, на территории Омской обл. не выявлено. Эти звери казуистически редко заражаются бешенством: от общего количества всех заболевших в России 0.01% для росوماхи; 0.03% - для рыси. С 1962 по 2015 гг. в Омской обл. заболеваний росوماхи бешенством не выявлено; заболеваний рыси выявлено всего два, – 0,2% от всех известных случаев [31-33].

В условиях Омской обл. площади зимних охотничьих участков росوماхи и рыси сходны. При совместном обитании росوماха и рысь предъявляют к размерам кормовых территорий сходные требования. Хотя оптимумы плотности популяций этих видов на территории Омской области не совпадают, в местах их совместного обитания установленные ближайшие расстояния между обнаруженными росوماхами и рысями в 1995–2003 гг. колебались от 26.0 ± 2.8 до 34.7 ± 3.0 км (в среднем 30.7 ± 1.8), статистически не различаясь и существенно не меняясь по годам, в отличие от моновидовых расстояний (рысь – рысь, росوماха – росوماха) . В 2007 году, по данным анализа 28 результатов зимнего тропления рысей на территории Омской области, не было зарегистрировано ни одного случая пересечения их следов со следами росوماхи. Материалы зимних маршрутных учетов 2005-2014 гг. свидетельствуют о том, что в районах совместного обитания рыси и росوماхи ближайшие зафиксированные расстояния между этими хищниками в среднем составили 30 (от 26 до 34) км. Это обусловлено тем, что межвидовые конкурентные отношения между рысью и росوماхой в Омской обл. носят более жесткий характер, чем внутривидовые взаимоотношения каждого из них [26-30].

Основным врагом и топическим конкурентом росوماхи и рыси в Омской обл. является волк. Обилие волков являлось одной из причин низкой численности росوماхи и рыси на юге лесной зоны Западной Сибири и их почти полного отсутствия в лесостепных районах [11-12]. Для молодняка росوماхи и рыси, как находящегося в логове, так и следующего за матерью, помимо волка, опасны также лисица и крупные хищные птицы. Компания по уничтожению волка в 1920 – начале 1970-х гг. существенно изменила ситуацию, вследствие чего рыси стали относительно часто мигрировать на южную часть территории Омской обл. Увеличение численности рыси находится в прямой зависимости от обилия и состава кормов, в т.ч. увеличением численности одного из ее основных кормовых объектов в Омской области – зайца беляка, а также увеличением обилия диких копытных и птиц [26-28].

При значительном сходстве трофических связей росوماхи и рыси в Омской обл., свидетельствующем о высоком сходстве трофического компонента их экологических ниш, имеются некоторые различия, позволяющие ослабить трофическую конкуренцию между ними (рис. 5).

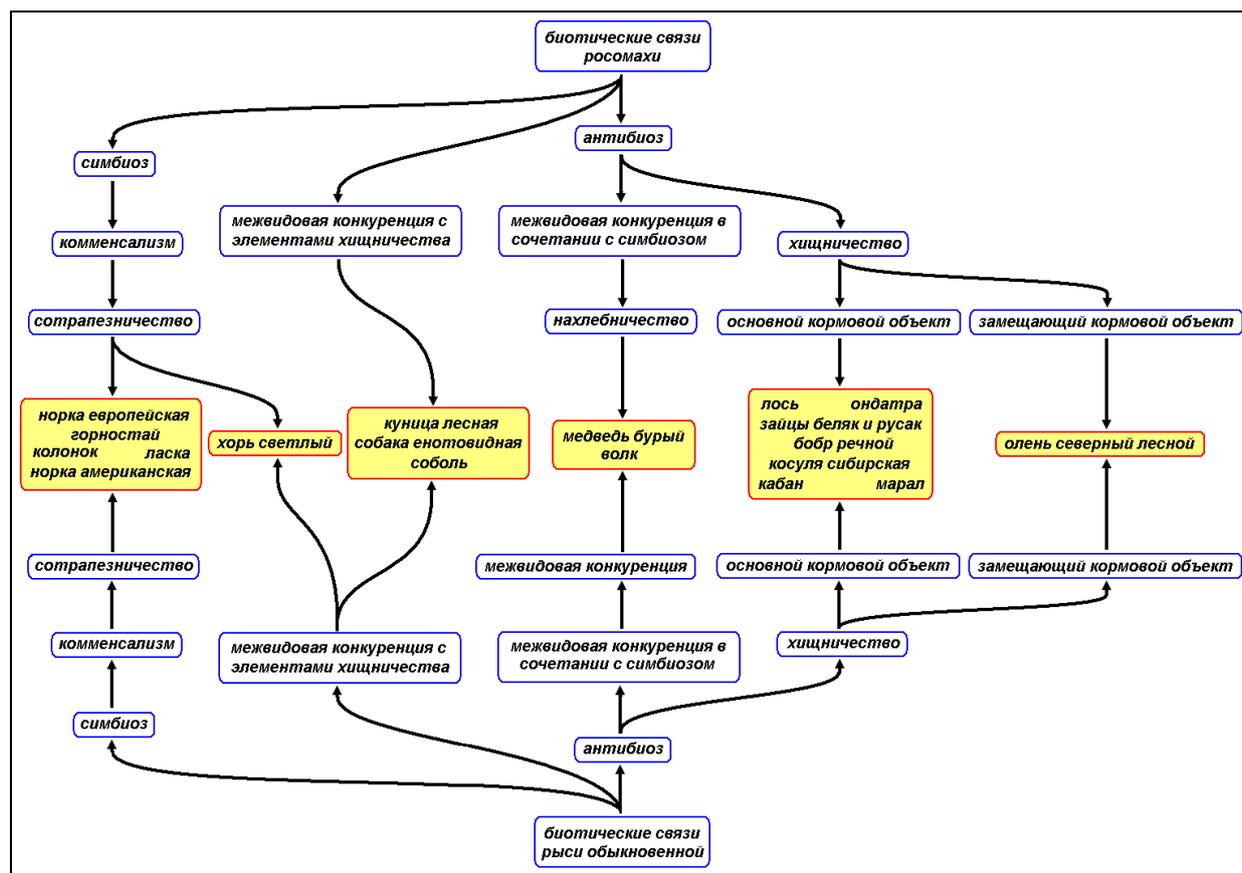


Рисунок 5 – Схема распределения биотических связей между росوماхой и рысью на территории Омской области

Напряженность отношений рыси и росوماхи зависит от численности рыси. Отношения могут принимать конфликтный характер, причем исход их

столкновений бывает в пользу как одного, так и другого вида. На территории Омской обл. численность рыси больше, чем росомахи. Однако оба вида успешно сосуществуют при сохранении относительно небольшой численности каждого из них.

Выводы. 1. На территории Омской области росомаха и рысь немногочисленны. Изменение численности рыси выражено заметно сильнее, с повторяющимися подъемами и падениями численности в среднем каждые 6 лет; изменения численности росомахи совпадают с подъемами и спадами численности рыси.

2. Трофические связи росомахи и рыси имеют очень высокую степень сходства, за исключением незначительных различий в отношениях межвидовой конкуренции с элементами хищничества или сотрапезничества с другими зверями на территории Омской области.

3. Высокое сходство показателей биотических отношений рыси и росомахи относительно других зверей определяют возможности их сосуществования в форме опосредованной конкуренции с элементами сотрапезничества.

Материалы статьи доложены на международной конференции “Климат, экология и сельское хозяйство Евразии (26-28 мая 2016 г., г. Иркутск)”.

Список литературы:

1. *Азаров В. И.* Западная Сибирь / *В.И.Азаров, Н.Г. Шубин* // Рысь. Региональные особенности экологии, использования и охраны // М.: Наука, 2003. – С. 249-281.
2. *Атепалихин М. С.* Использование ассоциативных правил для выявления взаимосвязи мест обитания биологических видов / *М.С. Атепалихин, Б.Ю. Кассал, С.В. Белим* // Вестник Омского университета. – 2014. – № 2 (72). – С. 125-129.
3. Атлас Омской области / Под. Ред. *Н. А. Калинин* - М., 1996. - 56 с.
4. *Бондарев А. А.* Основные тенденции развития фауны крупных млекопитающих в неоплейстоцене Среднего Прииртышья / *А.А. Бондарев, Б.Ю. Кассал* // Проблемы экологии: чтения памяти проф. М.М. Кожова: тез. Докл. Международ. Науч. Конф. И международ. Шк. Для мол. Ученых (Иркутск, 20-25 сентября 2010 г.) // Иркутск: Изд-во ИГУ, 2010. – С.125.
5. *Быков Б. А.* Экологический словарь / *Б.А. Быков* – Алма-Ата: Наука, 1988. – 212 с.
6. *Гептнер В. Г.* Млекопитающие Советского Союза. Морские коровы и хищные / *В.Г. Гептнер, Н.П. Наумов, П.Б. Юргенсон, А.А. Слудский, А.Г. Чиркова, А.Г. Банников* – М.: Высшая школа, 1967. Т. 1. Ч. 2. – 1004 с.
7. *Гептнер В. Г.* Млекопитающие Советского Союза. Хищные (гиены и кошки) / *В.Г. Гептнер, А.А. Слудский* – М.: Высшая школа, 1972. – Т.2. – Ч.2. – 551 с.
8. *Дедю И. И.* Экологический энциклопедический словарь / *И.И. Дедю.* – Кишинев: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1989. – 260 с.
9. *Динец В. Л.* Звери. Энциклопедия природы России / *В.Л. Динец, Б.Ю. Ротшильд* – М.: АБФ, 1996. – 344 с.
10. Кадастр охотничье-промысловых видов животных Омской области / Сост. *В.С. Крючков, Г.Н. Сидоров, Э.В. Кузнецов, Н.Г. Дубинина* – Новосибирск: Зап.-Сиб. Филиал ВНИИОЗ, 2001. – 195 с.
11. *Кассал Б.Ю.* Необходимость изучения фауны Омского Прииртышья / *Б. Ю. Кассал* // Приоритет экологическому образованию на рубеже XXI века // Матер. межрегион.науч.-практ.конф. по экол. образованию – Омск., 2000. Секция 4– С.8-10.

12. *Кассал Б.Ю.* Кадастр, как средство познания и рационального природопользования / *Б.Ю. Кассал* // Естественные науки и экология: Ежегодник. Вып.6: Межвуз. Сб. Науч.тр. // Омск: ОмГПУ, 2002. – С.178-186.
13. *Кассал Б. Ю.* Этапность в утрате биоразнообразия Среднего Прииртышья / *Б.Ю. Кассал* // Тр. зоол. комиссии ОРО РГО. Ежегодник // Межвуз.сб.науч.тр. / Под ред. *Б.Ю. Кассала*. – Омск, 2005. - Вып.2. – С.135-143.
14. *Кассал Б. Ю.* Животные Омской области: биологическое многообразие: Монография / *Б.Ю. Кассал* – Омск: Изд-во АМФОРА, 2010. – 574 с.
15. *Кассал Б. Ю.* Природоохранный статус млекопитающих Омской области / *Б.Ю. Кассал* // Омский научный вестник. Серия “Ресурсы Земли. Человек”. – 2014. – №1(128). – С. 155-159.
16. *Кассал Б. Ю.* Статус млекопитающих в системе рационального природопользования в Омской области / *Б.Ю. Кассал* // Состояние среды обитания и фауны охотничьих животных России и сопредельных территорий // Матер. II междунаrod. VII Всерос.науч.-практ.конф. “Состояние среды обитания и фауны охотничьих животных России и сопредельных территорий” (Балашиха, 10-11.03.2016)/ / ФГОУ ВО “РГАЗУ”, Ассоциация Росохотрыболовсоюз, УРиИОЖМ МСХиП Моск.обл., МСОО “МООИР”, МОИП. – М., 2016. – С. 240-245.
17. *Колосов А. М.* Биология промыслово-охотничьих зверей СССР / *А.М. Колосов, Н.В. Лавров, С.П. Наумов* – М.: Высшая школа, 1979. – 416 с.
18. Красная книга Омской области // *Г.Н. Сидоров, Б.Ю. Кассал, Б.Ф. Свириденко* и др. / Правительство Омской области, ОмГПУ. Ответ. Ред. *Г.Н. Сидоров, В.Н. Русаков* – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. – 460 с.
19. Красная книга Омской области. Изд. 2-е, исправл. и дополн. // *Г.Н. Сидоров, Б.Ю. Кассал, Н.В. Пликина* и др. / Правительство Омской области, ОмГПУ. Ответ. Ред. *Г.Н. Сидоров, Н.В. Пликина* – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2015. – 635 с.
20. *Лакин Г. Ф.* Биометрия / *Г.Ф. Лакин* – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
21. *Новиков Б. В.* Росомаха / *Б.В. Новиков* – М.: Изд-во ЦГИЛ охот.хоз-ва и заповедников, 1993. – 135 с.
22. *Одум Ю.* Основы экологии / *Ю. Одум* – М.: Мир, 1975. – 740 с.
23. *Сидоров Г. Н.* База данных Красной книги животных Омской области / *Г.Н. Сидоров, Б. Ю. Кассал* // Естественные науки и экология: Ежегодник. Межвуз. Сб. науч. тр. // Омск: Изд-во ОмГПУ, 2011. Вып. 15 – С. 137-140.
24. *Сидоров Г. Н.* Животные Красной книги Омской области: экологический мониторинг на территории Ишимской лесостепи / *Г.Н. Сидоров, Б.Ю. Кассал, Д.Г. Сидорова* // Омский научный вестник. Серия “Ресурсы Земли. Человек”. – 2013. – № 2 (124). – С. 128-131.
25. *Сидоров Г.Н.* Росомаха – объект Красной книги Омской области / *Г.Н. Сидоров, Б.Ю. Кассал* // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России// Матер. 5-й Международ.науч.-практ.конф. Москва, ФГБОУ ВПО РосГАУ им. Тимирязева МСХ; Гос. Дарвиновский музей, 18.02.2013. // М., 2013. – С. 340-342.
26. *Сидоров Г.Н.* Хищные звери Омской области (Териофауна Омской области.Хищные): Монография / *Г.Н. Сидоров, Б.Ю. Кассал, Б.И. Мишкин, К.В. Фролов* // СО РАСХН, ОРО РГО. – Омск: ООО “Издатель-полиграфист”, 2007. – 418 с.
27. *Сидоров Г.Н.* Териофауна Омской области. Хищные: Монография / *Г.Н. Сидоров, Б.Ю. Кассал, К.В. Фролов* // СО РАСХН, ОмГПУ, ОРО РГО. – Омск: ОмГПУ, 2007. – 428 с.
28. *Сидоров Г.Н.* Пушные звери Среднего Прииртышья (Териофауна Омской области): монография / *Г.Н. Сидоров, Б.Ю. Кассал, К.В. Фролов, О.В. Гончарова* – Омск: Изд-во Наука, Полиграфический центр КАН, 2009. – 808 с.
29. *Сидоров Г.Н.* Росомаха *Gulogulo*Linnaeus, 1758 / *Г.Н. Сидоров, Д.Г. Сидорова* // Красная книга Омской области. Изд. 2-е, исправл. и доп. // Правительство Омской области,

ОмГПУ. Ответ. Ред. Г.Н. Сидоров, Н.В. Пликина – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2015. – С. 332-333.

30. Сидоров Г.Н. Рысь *Felis lynx* Linnaeus, 1758 / Г.Н. Сидоров, Д.Г. Сидорова // Красная книга Омской области. Изд. 2-е, исправл. и доп. // Правительство Омской области, ОмГПУ. Ответ. Ред. Г.Н. Сидоров, Н.В. Пликина – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2015. – С. 337-339.

31. Сидоров Г.Н. Эпизоотический процесс бешенства в России: роль диких млекопитающих, периодичность / Г.Н. Сидоров, Д.Г. Сидорова, Н.М. Колычев, В.М. Ефимов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2008. – № 12. – С. 68-74.

32. Сидоров Г.Н. Бешенство диких млекопитающих на территории России в конце XX – начале XXI века / Г.Н. Сидоров, Д.Г. Сидорова, Е.М. Полещук // Зоол. журн. - 2010. – Т. 89. – № 1. – С. 26-36.

33. Сидорова Д.Г. Современные экологические особенности проявления эпизоотического процесса бешенства в природных очагах / Д. Г. Сидорова: Дис. на соиск. уч. степени к.б.н. - Омск, 2009. – 205 с.

34. Смирнов П.Н. Прибайкалье и Забайкалье / П.Н. Смирнов, В.Т. Носков // Рысь. Региональные особенности экологии, использования и охраны. – М.: Наука, 2003. – С. 331-344.

35. Kruskal W.H. Use of ranks in onecriterion variance analysis / W. H. Kruskal, W. A. Wallis // Journal of the American Statistical Association. 1952. – Т.47. – № 260. – P. 583-621.

References:

1. Azarov V.I., Shubin N.G. *Zapadnaja Sibir' [Western Siberia] Rys'. Regional'nye osobennosti jekologii, ispol'zovanija i ohrany* [Regional features of ecology, usage and protection]. Moscow, 2003, pp. 249-281.

2. Atepalihin M.S., Kassal B.Yu., Belim S.V. *Ispol'zovanie associativnyh pravil dlja vyjavlenija vzaimosvjazi mest obitanija biologicheskikh vidov* [The use of associative rules to identify the relationships of habitat of biological species]. Vestnik Omskogo universiteta [Вестник Омского университета The Reporter of the University of Omsk]. 2014, no. 2(72), pp. 125-129.

3. *Atlas Omskoj oblasti* [Atlas of the Omsk region]. Moscow, 1996, 56 p.

4. Bondarev A.A., B.Yu. Kassal *Osnovnye tendencii razvitija fauny krupnyh mlekopitajushhh v ne-oplejstocene Srednego Priirtysh'ja* [Principal trends of the development of the fauna of large mammals in Neo-Pleistocene of the Middle Cis-Irtysh]. Irkutsk, 2010, p.125.

5. Быков В.А. *Jekologicheskij slovar'* [Ecological dictionary]. Alma-Ata, 1988, 212 p.

6. Geptner V.G. et all. *Mlekopitajushhie Sovetskogo Sojuza* [Mammals of the Soviet Union]. T. 1. Ch. 2. *Morskie korovy i hishnhnye* [Sea cows and carnivorous]. Moscow, 1967, 1004 p.

7. Geptner V.G., Sludskij A.A. *Mlekopitajushhie Sovetskogo Sojuza. Hishnhnye (gieny i koshki)* [Mammals of the Soviet Union. Carnivorous (hyenas and cats)]. Moscow, 1972, vol. 2, no. 2, 551 p.

8. Dedju I.I. *Jekologicheskij jenciklopedicheskij slovar'* [Ecological encyclopedic dictionary]. Kishinev, 1989, 260 p.

9. Dinec B.L., Rotshil'd B.Yu. *Zveri. Jenciklopedija prirody Rossii* [Wild animals. Encyclopedia of Russian nature]. Moscow, 1996, 344 p.

10. *Kadastr ohotnich'e-promyslovyh vidov zhivotnyh Omskoj oblasti* [The inventory of hunting-game species of animals of the Omsk region]. Novosibirsk, 2001, 195 p.

11. Kassal B.Yu. *Neobhodimost' izuchenija fauny Omskogo Priirtysh'ja* [Inventory, as a means of learning and rational environmental management]. Omsk, 2000, pp. 8-10.

12. Kassal B.Yu. *Kadastr, kak sredstvo poznaniya i racional'nogo prirodopol'zovaniya* [Inventory, as a means of learning and rational environmental management]. Omsk, 2002, pp.178-186.
13. Kassal B.Yu. *Jetapnost' v utrate bioraznoobrazija Srednego Priirtysh'ja* [Stages in the loss of biodiversity of the Middle Cis-Irtysh]. Omsk, 2005, pp.135-143.
14. Kassal B.Yu. *Zhivotnye Omskoj oblasti: biologicheskoe mnogoobrazie. Monografija* [Animals of the Omsk region: biodiversity. Monograph]. Omsk, 2010, 574 p.
15. Kassal B.Yu. *Prirodohrannyj status mlekopitajushhih Omskoj oblasti* [Conservation status of mammals of the Omsk region]. Omskij nauchnyj vestnik. Serija "Resursy Zemli. Chelovek" [Омский научный вестник. Серия "Ресурсы Земли" Omsk scientific reporter. The series "Land Resources"]. 2014, no. 1(128), pp. 155-159.
16. Kassal B.Yu. *Status mlekopitajushhih v sisteme racional'nogo prirodopol'zovaniya v Omskoj oblasti* [The status of mammals in the rational environmental management system in the Omsk Region]. Moscow, 2016, pp. 240-245.
17. Kolosov A.M., Lavrov N.V., Naumov S.P. *Biologija promyslovo-ohotnich'ih zverej SSSR* [Biology of game-hunting wild animals of the USSR]. Moscow, 1979, 416 p.
18. *Krasnaja kniga Omskoj oblasti* [The Red Book of the Omsk region]. Omsk, 2005, 460 p.
19. *Krasnaja kniga Omskoj oblasti. Izd. 2-e, ispravl. I dopoln.* [The Red Book of the Omsk region. Second edition, revised and enlarged]. Omsk, 2015, 635 p.
20. Lakin G.F. *Biometrija* [Biometry]. Moscow, 1980, 293 p.
21. Novikov B.V. *Rosomaha* [Wolverine]. Moscow, 1993, 135 p.
22. Odum Ju. *Osnovy jekologii* [The basics of ecology]. Moscow, 1975, 740 p.
23. Sidorov G.N., Kassal B.Ju. *Baza dannyh Krasnoj knigi zhivotnyh Omskoj oblasti* [Database of the Red Book of animals]. Omsk, 2011, pp. 137-140.
24. Sidorov G.N., Kassal B.Ju., Sidorova D.G. *Zhivotnye Krasnoj knigi Omskoj oblasti: jekologicheskij monitoring na territorii Ishimskoj lesostepi* [Animals of the Red Book of the Omsk region: environmental monitoring on the territory of the Ishim forest-steppe]. Omskij nauchnyj vestnik. Serija "Resursy Zemli. Chelovek" [Омский научный вестник. Серия "Ресурсы Земли. Человек" Omsk scientific reporter. The series "Earth resources. Human being"]. 2013, no. 2 (124), pp. 128-131.
25. Sidorov G.N., Kassal B.Ju. *Rosomaha – ob#ekt Krasnoj knigi Omskoj oblasti* [Wolverine - the object of the Red Book of the Omsk region]. Moscow, 2013, pp. 340-342.
26. Sidorov G.N. et all. *Hishhnye zveri Omskoj oblasti (Teriofauna Omskoj oblasti. Hishhnye): Monografija* [Carnivorous animals of the Omsk region (Theriofauna of the Omsk region. Carnivorous): Monograph]. Omsk, 2007, 418 p.
27. Sidorov G.N., Kassal B.Ju., Frolov K.V. *Teriofauna Omskoj oblasti. Hishhnye: Monografija* [Theriofauna of the Omsk region. Carnivorous: Monograph]. Omsk, 2007, 428 p.
28. Sidorov G.N. et all. *Pushnye zveri Srednego Priirtysh'ja (Teriofauna Omskoj oblasti): monografija* [Fur-bearing animals of the Middle Cis-Irtysh (Theriofauna of the Omsk region): monograph]. Omsk, 2009, 808 p.
29. Sidorov G.N., Sidorova D.G. *Rosomaha Gulo gulo Linnaeus, 1758* [*Gulo gulo* Linnaeus, 1758 Wolverine *Gulo gulo* Linnaeus, 1758]. Omsk, 2015, pp. 332-333.
30. Sidorov G.N., Sidorova D.G. *Rys' Felis linx Linnaeus, 1758* [*Felis linx* Linnaeus, 1758 Lynx *Felis linx* Linnaeus, 1758]. Omsk, 2015, pp. 337-339.
31. Sidorov G.N. et all. *Jepizooticheskiy process beshenstva v Rossii: rol' dikih mlekopitaju-shhih, periodichnost'* [Epizootic process of rabies in Russia: the role of wild mammals, periodicity]. Sibirskij vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki [Сибирский вестник сельскохозяйственной науки Siberian Reporter of agricultural science]. 2008, no. 12, pp. 68-74.
32. Sidorov G.N., Sidorova D.G., Poleshhuk E.M. *Beshenstvo dikih mlekopitajushhih na territorii Rossii v konce XX – nachale XXI veka* [Rabies of wild mammals on the territory of

Russia in the end of XX – the beginning of XXI century]. Zoologicheskij zhurnal [Зоологический журнал]. 2010, vol. 89, no. 1, pp. 26-36.

33. Sidorova D.G. *Sovremennye jekologicheskie osobennosti projavlenija jepizooticheskogo processa beshenstva v prirodnyh ochagah* [Modern environmental features of performance of epizootic process of rabies in natural foci]. Dis. Cand. 2009, 205 p.

34. Smirnov P.N., Noskov V.T. *Pribajkal'e i Zabajkal'e* [Cis-Baikal and Trans-Baikal] // Rys'. Regional'nye osobennosti jekologii, ispol'zovaniya i ohrany [Regional features of the environment, use and protection]. Moscow, 2003, pp. 331-344.

35. Kruskal W.H., Wallis W.A. *Use of ranks in onecriterion variance analysis*. Journal of the American Statistical Association, 1952, vol.47, no. 260, pp. 583-621.

Сведения об авторах:

Кассал Борис Юрьевич - кандидат ветеринарных наук, доцент, старший научный сотрудник Научно-исследовательского отдела. Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (644106, Россия, г. Омск, ул. Дианова 7-Б / 29, тел. 8 (3812) 782328, e-mail: BY.Kassal@mail.ru).

Сидоров Геннадий Николаевич - доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и биологического образования Естественнонаучного факультета. Омский государственный педагогический университет (644029, Россия, г. Омск, проспект Культуры, 6, кв. 15, тел. 8(3812) 22-31-98; 89618818761; e-mail: g.n.sidorov@mail.ru).

Information about authors:

Kassal Boris Y. – candidate of veterinary sciences, assistant professor, senior researcher of the research department. Omsk State University of F.M. Dostoevsky (644106, Russia, Omsk, Dianov st., 7-B/29, tel. 8 (3812) 782328, e-mail: BY.Kassal@mail.ru).

Sidorov Gennady N. – doctor of biological sciences, professor of the department of biology and biological education of the faculty of natural sciences. Omsk State Pedagogical University (644029, Russia, Omsk, Kulturi Avenue, h. 6, ap. 15, tel. 8 (3812) 223 198; 89618818761; e-mail: g.n.sidorov@mail.ru).

УДК 57.04

ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРИАНГАРЬЯ И ПРИСАЯНЬЯ (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Д.Ф.Леонтьев

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г.Иркутск,
Россия

Априори процессы восстановления лесов после рубок и пожаров тесно сопряжены с экологической ситуацией в регионе и в целом значимы не только для региона, но и для всей планеты. Поставлена цель выяснения на официальных отчетных данных учета лесного фонда направления тренда динамики покрытых лесом площадей. В качестве ключевых выбраны два лесничества: одно на территории правобережного Приангарья, другое – Присяня. Выполнен анализ динамики площадей рубок, пожаров, лесовосстановительных мероприятий и перевода в лесопокрытую площадь на территории ключевых лесничеств. На обоих изучаемых объектах выявлена одна и та же, характерная в целом для региона,

55

тенденция, выражающаяся в сокращении лесопокрытой площади. Исходя из чего, можно сделать вывод, что в регионе должно иметь место сокращение выполнения лесными экосистемами части их полезных функций.

Ключевые слова: промышленные рубки, лесные культуры, содействие естественному возобновлению, лесные пожары, тренд динамики лесистости.

FOREST USAGE AND REAFFORESTATION IN THE ANGARA REGION AND THE SAYAN REGION (THE IRKUTSK REGION)

Leontiev D.F.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

A priori, the processes of forest replantation after wood logging and fires are closely interconnected with the environmental situation in the region and as a whole are significant not only for the region, but for the entire planet. The aim is to clarify the official reported data of the wood fund accounting trend direction of the dynamics of forested areas. As key ones two forestries were selected: one is on the territory of the right bank of the Angara region, another one – the Sayan region. The analysis of the dynamics of logging areas, areas of fires, reforestation works and the transference to a forest-covered area on the territory of the key forestries. At both studied places the same trend, characteristic for the whole region, was found, that is expressed in the reduction of the forest area. Based on that, it can be concluded that a reduction in a performance of forest ecosystems of their useful functions should take place in the region.

Keywords: industrial logging, forest plantations, contribution to the natural regeneration, forest fires, trend of the forest cover dynamics.

Важность изучения восстановления лесов после рубок и пожаров не вызывает сомнений. А priori эти процессы тесно сопряжены с экологической ситуацией в регионе и в целом значимы не только для региона, но и для всей планеты.

Начало лесопромышленного освоения региона положено строительством Транссибирской железнодорожной магистрали в начале XX века, но рубки не достигали в те годы больших объемов. Леса рубились лишь для местных нужд. Резкое усиление лесопромышленного освоения территории произошло за счет строительства Братской ГЭС и Братского лесоперерабатывающего комплекса, в дальнейшем оно продолжено за счет строительства участка БАМ от г. Братск до станции Лена (г. Усть-Кут) и Усть-Илимского ЛПК [1].

Цель работы - выяснение на официальных отчетных данных учета лесного фонда направления тренда динамики покрытых лесом площадей.

Объекты и методы исследований. Для достижения цели были выбраны в разных подверженных рубкам районах ключевые лесничества. В качестве таковых взято Железногорское участковое лесничество Нижнеилимского лесничества Агентства лесного хозяйства Иркутской области (правобережное Приангарье) и Территориальный отдел Агентства лесного хозяйства Иркутской области по Черемховскому лесничеству (Присянье), на примере которых была выполнена работа. Эти объекты в целом отражают и ретроспективу, и современные тенденции промышленных рубок, и

лесовосстановление в регионе. В основу работы положены ведомственные материалы этих предприятий и их анализ.

Результаты и обсуждение. Общая площадь Железногорского участкового лесничества по материалам лесоустройства составляет 703.9 тыс. га, а Черемховского лесничества – 990 тыс. га. Площади и объемы рубок на территории лесничеств представлены табл. 1 и 2.

Таблица 1 – Рубки лесов в Железногорском участковом лесничестве Нижнеилимского лесничества Агентства лесного хозяйства Иркутской области за 2011 – 2015 гг. [2]

Год	Площадь, га	Объем, м ³
2011	1884.07	376533
2012	1771.58	305857
2013	2804.89	480992.8
2014	1339.05	285386.16
2015	2205.57	463023
Итого	10005.16	1911791.96

Судя по данным табл. 1, различия в площадях и объемах рубок не отличаются в принципе более чем в 1.5 раза. Различия объемов заготовки в первую очередь зависит от возможностей того или иного лица, использующего лес (арендатора), его материально-технического потенциала и наличия у него контракта на реализацию продукции, полученной при переработке древесины. Так же стоит отметить, что наибольший объем заготовленной древесины дают хвойные леса. Это обусловлено в первую очередь отсутствием сбыта древесины мягколиственных пород, малой ценой за такую древесину и в конечном счете нерентабельностью заготовок и транспортировки к месту сбыта такой древесины. Расчетная лесосека по лиственному хозяйству существенно недоосваивается, по хвойному – наоборот. В настоящее время транспорт заготовленной березы осуществляется в плотках по водохранилищу. Сверх лимитов на переработку она не берется, с хвойными породами иначе. Увеличение объемов заготовок в 2015 году (табл. 1) обусловлено увеличением в районе количества мест скупки и переработки древесины и увеличением цены на круглый лес.

Таблица 2–Рубки лесов в Территориальном отделе Агентства лесного хозяйства Иркутской области по Черемховскому лесничеству за 2013 – 2015 гг. [1]

Год	Площадь, га	Объем, тыс. м ³
2013	1010.3	152.8
2014	976.7	140.4
2015	1857.4	181.0
Итого	3844.4	474.2

Судя по данным табл. 2, площади и объемы рубок на территории этого объекта существенно различаются: площади – в 1.9 раза, объемы – в 1.3. Как и

в предыдущем случае, различия объемов заготовки в первую очередь зависит от возможностей того или иного лица использующего лес (арендатора), его материально-технического потенциала и наличия у него контракта на реализацию продукции полученной при переработке древесины. Так же стоит отметить, что больший объем заготовленной древесины получается так же за счет рубок хвойных лесов. Это также обусловлено в первую очередь отсутствием сбыта древесины мягколиственных пород, малой ценой за такую древесину и, в конечном счете, аналогично нерентабельностью заготовок и транспортировки.

При допустимой расчетной лесосеке в спелых хвойных лесах 91.7 тыс. м³ рубки не превышают этого показателя в 2013 и 2014 гг.: соответственно, 81.8 и 76.6, а в 2015 г. допустимый объем превысили – 96 тыс. м³. При допустимом объеме рубок в спелых мягколиственных лесах 129.6 тыс. м³ рубилось в 2013 г. 71.0, в 2014 г. – 63.8 и в 2015 г. – 85.0 тыс. га, т.е. в объемах до двух раз меньших. Как видно, расчетная лесосека по лиственному хозяйству, как и в других местах области, существенно недоосваивается, по хвойному – осваивается в полной мере и даже имеет место переруб.

Таблицы 3 и 4 содержат сведения по лесовосстановлению на изучаемой территории области.

Таблица 3–Сведения о воспроизводстве лесов в Железногорском участковом лесничестве Нижнеилимского лесничества Агентства лесного хозяйства Иркутской области за 2011 – 2015 гг. [2]

Год	Площадь, га		
	Всего	Искусствен ное	Естественное
2011	1351.2	72.4	1251.1
2012	1891.8	72.1	1787.3
2013	1153.5	149.9	1003.6
2014	2269.8	304.8	1965.0
2015	1713.0	178.0	1507.0
Итого	8379.3	777.2	7514

Воспроизводство лесов в лесничестве осуществляется в первую очередь за счет содействия естественному лесовосстановлению сохранением подроста. Что касается искусственного лесовосстановления, большая его часть – это посев культур ценных пород. Этот вид восстановления используют арендаторы, так как он менее трудозатратен и соответственно более дешев. Так же на территории используют посадку лесных культур сеянцами, выращенными в Шестаковском лесхозе как хозяйствующем субъекте. Он осуществляет заготовку семян ценных пород и выращивание сеянцев в закрытом грунте теплиц с дальнейшей посадкой на гарях, вырубках. Все это в рамках выполнения государственного задания. Искусственное лесовосстановление составляет существенно меньшую долю от

общего объема лесовосстановления на территории (табл. 3). Хотя объемы его по годам могут изменяться более чем в 4 раза.

Таблица 4 –Сведения о воспроизводстве лесов в Территориальном отделе Агентства лесного хозяйства Иркутской области по Черемховскому лесничеству за последние 2012 – 2014 гг. [1]

Год	Площадь, га		
	Всего	Искусственное	Содействиестественному возобновлению
2012	198	50	148
2013	264	50	214
2014	220	50	170
Итого	682	150	532

Воспроизводство лесов в лесничестве осуществляется в первую очередь за счет содействия естественному лесовозобновлению. Что касается искусственного лесовосстановления это посадка культур ценных пород и оно составляет существенно меньшую долю от общего объема лесовосстановления на территории (табл. 4).

Огромное влияние на леса оказывают пожары, сведения о которых анализируются и сопоставляются с лесовосстановленными. Это связано с тем, что часть уже восстановившихся лесов сгорает в пожарах.

Таблица 5 –Сведения о лесных пожарах на территории Железногорского участкового лесничества Нижнеилимского лесничества Агентства лесного хозяйства Иркутской области за 2011 – 2015 гг. [2]

Год	Кол-вопожаров	Площадь, га
2011	28	1872.74
2012	20	306
2013	6	43.7
2014	52	19045.22
2015	7	145.5
Итого	113	21413.16

В целом по региону пожарная обстановка на территории связана со сходом снежного покрова и погодными условиями. Данные табл. 5 указывают на существенные различия в количестве лесных пожаров и прогоревших площадей. По данным 2014 года установлено, что единственное специализированное предприятие по тушению лесных пожаров Шестаковский лесхоз не в силах обслуживать более двух пожаров одновременно. Поэтому бездействие региональной власти в 2014 г. привело к столь значительным последствиям. Нельзя не отметить, что очень часто руководство на местах занижает реальные площади, пройденные пожаром. В 2015 г. это было исключено из-за внедрения новых технологий мониторинга площадей, пройденных пожарами.

Таблица 6 – Сведения о лесных пожарах Территориального отдела Агентства лесного хозяйства Иркутской области по Черемховскому лесничеству за 2012 – 2014 гг.[1]

Год	Площадь, га	Преобладающий состав
2012	328	Сосняки
2013	240	Сосняки
2014	949	Непокрытые лесом
Итого	1517	В составе лесопокрытой площади преобладают сосняки

Пожарная обстановка на территории данного объекта сходна с указанным выше и связана со сходом снежного покрова, а соответственно с погодными условиями пожароопасного периода. Данные табл. 6 указывают на существенные различия в количестве лесных пожаров и прогоревших площадей, а в 2014 г. максимальные значения по площади лесных пожаров.

Итоги лесовосстановления в целом подводятся переводом площадей из не покрытых лесом в лесопокрытые. Эти данные представлены в таблице 7 и 8.

Таблица 7 – Перевод в покрытую лесом площадь на территории Железногорского участкового лесничества Нижнеилимского лесничества Агентства лесного хозяйства Иркутской области за 2011 – 2015 гг. [2]

Год	Площадь, га		
	Лесные культуры	Содействие естественному лесовосстановлению	Естественное заращивание
2011	80	1004	-
2012	45	413	-
2013	100	841	1260
2014	25	623	64.1
2015	51	844	273.1
Итого	301	3312	1597.2

Как видно из табл. 7, наибольшую долю перевода в лесопокрытую площадь дает содействие естественному возобновлению.

Если сопоставить информацию, содержащуюся в таблицах 1, 5 и 7, то можно увидеть, что перевод в лесопокрытую площадь за 5 лет составляет всего лишь половину той площади, которая вырубается (табл. 1). Если учесть сгоревшие площади лесов (табл. 5), то ситуация выглядит еще плачевнее. Хотя далеко не все пройденные низовыми пожарами леса погибают.

Как видно из табл. 8, наибольшую долю перевода в лесопокрытую площадь дает естественное заращивание.

Таблица 8 –Перевод в покрытую лесом площадь Территориального отдела Агентства лесного хозяйства Иркутской области по Черемховскому лесничеству за 2013 – 2015 гг. 3 года [1]

Год	Площадь, га			
	Посадка	Содействие естественному возобновлению	Естественное зарастание	Всего
2013	50	74	326	450
2014	70	77	788	935
2015	50	55	670	775
Итого	170	206	1784	2160

Если сопоставить информацию, содержащуюся в таблицах 2, 6 и 8 за 2013 и 2014 гг., то можно увидеть, что перевод в лесопокрытую площадь за эти два года составляет 1385 га, а вырублено 1987 га. Это уже больше переведенных в лесопокрытую площадь участков. Кроме того, за эти годы сгорело 1189 га. Все это явно указывает на сокращение площади лесов.

Выводы. 1. На обоих изучаемых объектах выявлена одна и та же, характерная в целом для региона, тенденция, выражающаяся в сокращении лесопокрытой площади.

2. Исходя из этого, должно иметь место сокращение выполнения лесными экосистемами части их полезных функций.

Список литературы:

1. *Исаев А.В.* Лесопользование и лесовосстановление Приаянья (Иркутская область) / *А.В.Исаев, Д.Ф.Леонтьев* // VIII Международн. студен.электр. науч. конф. “Студенческий научный форум– 2016” [Электронный ресурс] – Режим доступа.— 26850. Pdf.

2. *Коптев А.М.* Лесопользование и лесовосстановление правобережного Приангарья (Иркутская область) / *А.М.Коптев, Д.Ф.Леонтьев* // Молодежный науч. форум: Естественные и медицинские науки // Электр. сб. статей на матер. XXX студ. междунар. заочн. науч.-практ. конф. // М.: Изд. “МЦНО”.— 2016. – № 1(29) [Электронный ресурс] – Режим доступа.— URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_nature/1\(29\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_nature/1(29).pdf)

3. *Леонтьев Д.Ф.* Влияние лесопромышленного освоения на состояние численности соболя и белки Предбайкалья / *Д.Ф.Леонтьев*: Автореф. дис. на соиск. уч. степени к.с./х.н. – М., 1990. – 20 с.

4. *Леонтьев Д.Ф.* Ландшафтно-видовой подход к оценке размещения промысловых животных юга Восточной Сибири / *Д.Ф.Леонтьев*: Автореф. дис. на соиск. уч. степени д.б.н.- Красноярск. – 2009. -32 с.

References:

1. *Isaev A.V., Leont'ev D.F. Lesopol'zovanie i lesvosstanovlenie Prisajan'ja (Irkutskaja oblast')* [Forest usage and reforestation of the Sayan region (the Irkutsk region)] 26850.pdf

2. *Koptev A.M., Leont'ev D.F. Lesopol'zovanie i lesvosstanovlenie pravoberezhnogo Priangar'ja (Irkutskaja oblast')* [Forest usage and reforestation of the right bank of the Angara region (the Irkutsk region)] [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_nature/1\(29\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_nature/1(29).pdf)

3. Leont'ev D.F. *Vlijani elesopromyshlennogo osvoenija na sostojanie chislennosti sobolja i belki Predbaikal'j* [Impact of the timber reclamation on the state of the number of sables and squirrels of the Cis-Baikal region]. Cand Dis. Thes is, Moscow, 1990, 20 p.

4. Leont'ev D.F. *Landshaftno-vidovoj podhod k ocenke razmeshhenija promyslovyh zivotnyh juga Vostochnoj Sibiri* [Landscape-specie approach to the assessment of placement of game animals of the south of Eastern Siberia]. Doct. Dis. Thesis, Krasnojarsk, 2009, 32 p.

Сведение об авторе:

Леонтьев Дмитрий Федорович – доктор биологических наук профессор кафедры технологии в охотничьем и лесном хозяйстве Института управления природными ресурсами – факультета охотоведения имени проф. В.Н. Скалона. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (663007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел.89501320254, e-mail:).

Information about the authors:

Leontiev Dmitry F. - doctor of Biological Sciences, professor of the Department of Technology in Hunting and Forestry, Institute of Natural Resources Management - Faculty of game management of prof. V. N.Skalon. Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Ezhevsky (Timiryazev str., 59, Irkutsk, Russia, 663007, tel., e-mail :).

УДК 639.3:611.018 (571.54)

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ГОНАД САМОК ПЛОТВЫ В ОСЕННИЙ ПЕРИОД В ИСТОМИНСКОМ СОРУ КАБАНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

А.А. Тыхеев, Е.А. Томилова

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им.В.Р. Филиппова, г.
Улан-Удэ, Россия

Данная статья посвящена изучению гистологической картины половых желез самок плотвы в Истоминском сору Кабанского района Республики Бурятия. Дано описание III стадии трофоплазматического роста ооцитов в гонадах, образование и рост желтковых ооцитов, также даны размеры разных фаз роста и их состав в яичниках самок рыб. Гистологический анализ самок плотвы показал, что в осенний период (сентябрь) наряду с ооцитами трофоплазматического роста присутствуют и ооциты протоплазматического роста, которые составляют резервный фонд половых клеток. Икра содержит большое количество гомогенного жирового желтка, т.е. на парафиновых срезах гонад наблюдаются характерные для жировых включений пустоты. В некоторых ооцитах отчетливо видны отложения мелкозернистого желтка. Диаметр желтковых ооцитов колеблется от 864.0 до 1013.8 микрометра.

Ключевые слова: ооцит, фолликул, половая железа, вакуоли, плотва, Истоминский сор, Республика Бурятия.

MORPHOLOGICAL IMAGE OF GONADS OF ROACH FEMALES DURING THE AUTUMN PERIOD IN THE ISTOMINSKY SOR OF THE KABANSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BURYATIA

Tyheev A.A., Tomitova E.A.

Buryat State Agrarian Academy name after V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia

This article is devoted to the study of histology image of reproductive glands of roach females in the Istominskysor of the Kabansky district of the Republic of Buryatia. A description of stage III of trophoplasmatic growth of oocytes in gonads, formation and growth of vitelline oocytes are given, also there are given the sizes of different phases of growth and their composition in gonads of fish females. Histological analysis of roach females showed that during the autumn period (September) along with the oocytes of trophoplasmatic growth oocytes of protoplasmic growth are present, which make up the reserve fund of germ cells. Hardroe contains a large amount of homogeneous fatty yolk, i.e. on paraffin sections of the gonads cavities, notable for fatty inclusions, are observed. Lodgments of fine-grained yolk are clearly visible in some oocytes. The diameter of yolk oocytes ranges from 864.0 to 1013.8 micrometers.

Key words: oocyte, follicle, reproductive gland, vacuoles, roach, the Istominskysor, the Republic of Buryatia.

Исследование половых желез рыб имеет не только теоретический интерес, но и ценное прикладное значение [1]. Изучение условий размножения и развития промысловых рыб приобретает все большую значимость при решении вопросов рационального использования, воспроизводства и охраны рыбных ресурсов [4].

Она осуществляется через комплекс адаптаций, связанных с размножением и направленных на обеспечение максимальной численности популяций и вида в целом [6,10]. Особенности функционирования репродуктивной системы рыб служат важным критерием их существования в экосистеме водоемов [8]. Созревание половых продуктов у рыб является сложным процессом, который находится под влиянием биотических, так и абиотических факторов [11].

Среди карповых рыб имеются виды, которые зимуют со зрелыми половыми клетками (плотва, сазан). Обнаружены виды с различной степенью асинхронности развития ооцитов: с равномерным развитием половых клеток (плотва, чехонь и др.). Наиболее простой и мало меняющийся в различных водоемах характер развития ооцитов и половой цикл у карповых обнаружен у плотвы.

Уже в осеннее время протекает процесс сначала медленного, а затем бурного вителлогенеза (ДиЕ), в октябре наступает типичная стадия зрелости половых желез (до начала отложения желтка в цитоплазме ооцитов) [9].

Так, плотва относится к группе с синхронным ростом ооцитов, единовременным типом икрометания и кратковременным нерестом [1].

Данная стадия зрелости длится с середины июля до конца октября - начала ноября. Первые зерна желтка, желточные вакуоли появляются с одной стороны ооцита, как правило, обращенной внутрь яичника, у ооцитов, расположенных на периферийных участках яйценесущих пластинок. Только после отложения жирового желтка в отдельных вакуолях начинают

появляться первоначальные включения белкового желтка. Вакуолей мало, они расположены теперь только по краю ооцита у радиальной оболочки, [6, 9, 12].

III стадия длится с конца октября – до начала ноября. Наглядным показателем степени зрелости половых желез в различные периоды жизни особей является гонадосоматический индекс (коэффициент зрелости), который определяется отношением веса гонад к особи, весу выраженному в процентах [1,2,3].

Цель настоящих научных исследований – изучение морфологических изменений половых желез самок плотвы на III стадии трофоплазматического роста в период образования желтковых ооцитов в Истоминском сору Кабанского района Республики Бурятия.

Материал и методика. В середине сентября 2015 года был произведен отбор ихтиологического материала (плотва) в Истоминском сору Кабанского р-на. Для отлова половозрелых особей использовались ставные сети, размер ячеей которых составляет 40-45 миллиметров.

Выловленных самок плотвы в количестве 5 штук подвергали биологическому анализу. Длину рыбы определяли от конца рыла до конца чешуйного покрова по Смитту [7].

Выпотрошенную рыбу взвешивали на электронных весах. Перед фиксацией гистологического материала производили взвешивание яичников рыб на аналитических весах. Стадии зрелости яичников оценивали визуально и в дальнейшем по универсальной шкале А.А.Буцкой, О.Ф. Сакун [1968, цитировано по А.П. Иванову, 1988].

Кусочки яичников у окуня брали с центральной части железы и фиксировали в жидкостях Карнуа и Шабдаша. Каждая проба снабжалась этикеткой из фотобумаги [7].

Дальнейшая обработка производилась в лаборатории кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии факультета ветеринарной медицины. Для изготовления срезов использовался санный микротом “МС-2”. Для получения общей морфологической картины препараты окрашивали железным гематоксилином и эозином по Маллори и Гейденгайну. Для анализа процесса оогенеза и сравнения состояния яичников у каждой самки были измерены по 20 ооцитов трофоплазматического роста. Измерение ооцитов проводили окуляр микроскопом. Микрофотографирование исследуемых объектов проводили с использованием микроскопа AXIOSTAR, видеокамеры MICRACAM по программе Micromedimages 1.0.

Полученные цифровые данные подвергали статической обработке на персональном компьютере с помощью программы “MicrosoftExcel”.

Результаты исследований и их обсуждение. При микроскопическом исследовании гонад самок плотвы на яйценосных пластинках яичников можно наблюдать оогонии и ооциты протоплазматического и трофоплазматического роста. Яйценосная пластинка представляет собой складку стенки яичника, построенную из рыхлой соединительной ткани.

Таблица – Средние размеры ооцитов самок плотвы разных фаз роста

Фаза развития ооцита окуня <i>n</i> -5	Пределы колебания диаметра ооцитов (мкм)	Среднее мкм ($M \pm m$)	Пределы колебания диаметра ядра (мкм)	Среднее мкм ($M \pm m$)
Накопление желтка ($D_5 - E_1$)	702.7-1259.7	980.49+ 126.37	77.3 – 277.3	189.03+ 49.12
D_5	702.7-864.0	783.25±75.65	77.3-145.8	111.5±30.15
D_6	864.0-1063.8	963.9±109.9	94.1-204.1	144.6±50.08
E_1	1063.8-1259.7	1161.75±135.45	196.0-277.3	224.4±38.15

В таблице даны размеры ооцитов протоплазматического роста и половых клеток разных фаз желтковых ооцитов. Под эпителиальной выстилкой яйценосных пластинок располагаются оогонии и ооциты периода протоплазматического роста. Они располагаются как одиночно, так и “гнездами” (рис. 1). Ооциты фазы одиночного фолликула могут долгое время оставаться в покое, эти ооциты составляют резервный фонд и уже на будущий год при наличии комплекса экологических условий составят созревшие яйцеклетки трофоплазматического роста при икрометании. Ооциты протоплазматического роста овальные, вытянутые. Их диаметр от 96.5 до 325, 92 мкм, диаметр ядер составляет от 49.6 до 190.2 микрометра. Ядро крупное, занимающее большую часть ооцита круглой или овальной формы. Количество ядрышек от 25 до 38 штук, они округлой формы, лежат в основном по краю ядра (рис. 2).

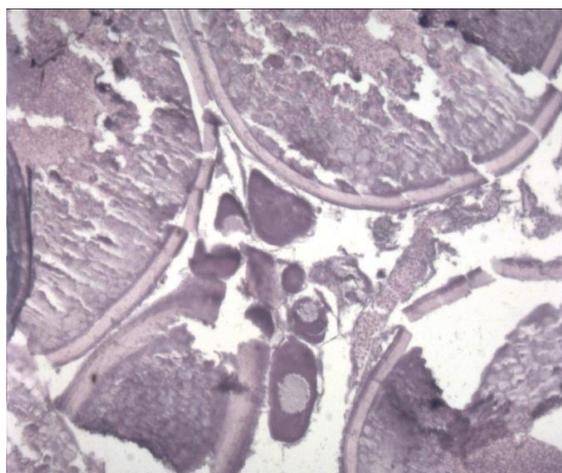


Рисунок 1 –Ооциты протоплазматического роста составляющим резервный фонд, сентябрь. (ув.об 10x10)

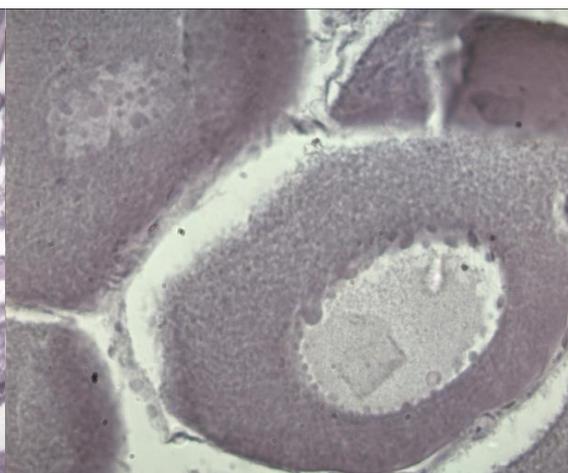


Рисунок 2 –Ооцит протоплазматического роста, сентябрь (ув.об. 20x10)

Оболочка половой клетки тонкая, на ее поверхности расположены отдельные ядра фолликулярных клеток.

У плотвы период трофоплазматического роста ооцитов начинается с первичной вакуолизации цитоплазмы -. В процессе роста и развития половой железы ооциты увеличивались в размере, росли и накапливали желток, пройдя фазы первоначального накопления глыбковидного желтка. В последующем, по мере роста цитоплазмы, уменьшалось количество ядрышек в ядре до 18-20 штук на центральном срезе. Часть ядрышек начинала перемещаться к центру ядра.

В этот период величина гонадосоматического индекса (ГСИ) составляет у самок плотвы $9.8 \pm 6.3\%$.

В таблице даны размеры разных фаз роста ооцитов и их состав в яичниках самок плотвы. В этот период в ооцитах идет интенсивный рост и накопление желтков (--). В дальнейшем за счет нарастания, главным образом цитоплазмы, происходит дальнейшее увеличение размеров яйцеклетки. Во время протекания фазы "" ооциты имели диаметр от 702.7 до 864.0 мкм (см таблицу). В этой фазе в цитоплазме ооцитов начинает усиленно накапливаться желток, который представляет запас питательных веществ для будущего зародыша. В центре яйцеклетки вокруг ядра сначала откладываются глыбки желтка в форме мелких шариков. Жировой желток откладывается в виде жировых капель (рис. 3). Его частицы лежат между вакуолями внутренних рядов, в тяжах цитоплазмы и в свободном от вакуолей слое вокруг ядра. Постепенно шарики жирового желтка заполняют всю свободную от вакуолей цитоплазму. Цитоплазма целиком заполнена желтком, распределенным более равномерно. Отдельные капли жира сливаются в одну каплю, происходит гомогенизация желтка, отчетливо заметен кортикальный слой, сформировался фолликулярный эпителий, но эта оболочка еще довольно очень тонкая.

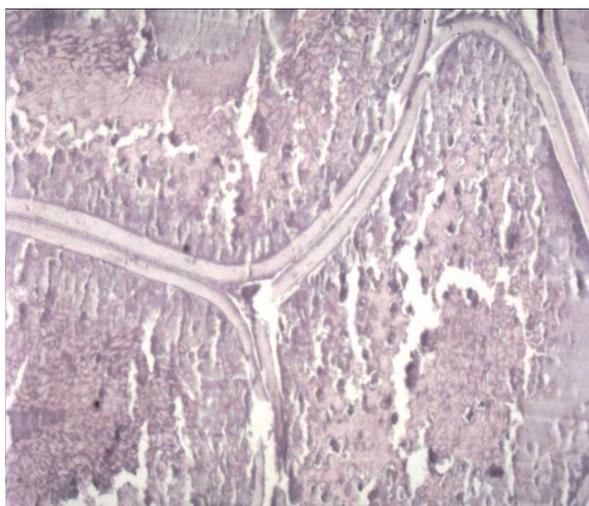


Рисунок 3 – Ооциты трофоплазматического роста, в период образования жировых желтков (ув.об. 10x10)



Рисунок 4 – Ооциты тропофоллического роста на III стадии развития, образование зерен желтка (ув. об. 20x10)

В центре ооцита находится ядро овальной формы, по периферии ядра расположены ядрышки, в количестве от 18 до 25 штук. Некоторые ядрышки смещены в центр ядра. В дальнейшем за счет нарастания цитоплазмы происходит утолщение желточной оболочки и в этот период диаметр ооцитов составляет в среднем 783.25 ± 75.65 мкм, размеры ядра варьируют в пределах от 77.3 до 145.8 мкм, в среднем 111.5 ± 30.15 мкм (см табл.).

Далее желточная оболочка постепенно утолщалась. По краю околядерной зоны, свободной от вакуолей, начинает откладываться желток в виде мелких округлых и овальных зерен фаза. Таким образом, желток откладывается от центра к периферии, образуя сплошную околядерную зону. Желток накапливается интенсивно и вакуоли постепенно отодвигаются к периферии ооцита, зерна желтка становятся крупнее (рисунок 4). Диаметр желтковых ооцитов колеблется от 864.0 до 1063.8 мкм, диаметр ядра от 94.1 до 204.1 мкм (см. табл.). Толщина радиальной оболочки колеблется в пределах от 14.4 до 24.9 мкм, желток в течение этой фазы заполняет более половины ооцита – фаза (рис. 3).

Во время интенсивного трофоплазматического роста с увеличением размеров ооцита изменяется и форма ядра. В этот период мы наблюдаем – ядро, имеющее неправильные очертания. Края его сильно изрезаны, принимают “фестончатый” вид.

Далее желток заполняет более половины ооцита и вакуоли смещаются к периферии, желток в основном крупнозернистый, его зерна шаровидной формы. Вакуолей относительно мало, они расположены теперь только по краю ооцита у радиальной оболочки, следует фаза наполненного желтком ооцита (рис. 1,3). Ядро расположено в центре и его края с неправильными формами.

В этой фазе диаметр ооцитов (табл.) достигает в пределах от 1063.8 до 1259.7 мкм, колебания размеров ядра от 196.0 до 252.8 мкм, в среднем 224.4 ± 38.15 мкм, ядрышки в основном концентрируются в его центре. В первичной оболочке наблюдается радиальная исчерченность, толщина составляет в среднем 19.55 ± 3.52 микрометра.

В течение летнего и начала осенних периодов в половых железах самок плотвы происходит непрерывный рост ооцитов превителлогенеза, однако ооциты одной и той же размерной группы имеют различную структурную организацию в сравниваемые сезоны года. Исследованные нами яичники самок разных видов рыб (плотвы, язь и окунь) в различные периоды прохождения стадий зрелости гонад в течение всего годового цикла показали, что состояние половых желез и степень зрелости половых клеток различны у всех исследованных видов рыб. Так, у карповых видов рыб (язь, плотва) интенсивное развитие и рост ооцитов идет в теплое время года (весна, лето), а у окуня этот процесс наблюдается в осенне-зимний период. Крайне асинхронный рост ооцитов самок плотвы в летний период и его интенсивное созревание, и уже ближе к осени начинает постепенно сглаживаться и зимой

ооциты меньших размеров выравниваются в своем развитии с более крупными.

Во второй декаде сентября ооциты исследуемых самок плотвы находились в периоде трофоплазматического роста с образования желтков – фазы-. В отличие от ооцитов самок окуня в первичной оболочке самок плотвы под микроскопом просматривается радиальная исчерченность и в этот период ее толщина в среднем 19.55 ± 3.52 микрометра.

Наши данные совпадают с результатами в исследовании Н.М. Абдуллаева и М.М. Шихшабек[1] в изучении особенностей воспроизводства плотвы в условиях Запорожского водохранилища и дельтовых водоемов Терека. Но есть некоторые отличия в размерах половых клеток и их составляющих. Переход новой генерации ооцитов в период трофоплазматического роста у самок плотвы в исследуемых водоемах начинается с конца июля. Процесс вакуолизации в обоих случаях проходили асинхронно.

Б.Н. Казанский и О.Г. Джапошвили[6] описали яичник храмули, которая обитает в республиках Закавказья и Средней Азии, хотя этот вид по типу нереста относится к многопорционным, после окончания икрометания половые железы переходят в типичную для храмули III стадию зрелости, которая длится с середины сентября по апрель следующего года, т.е. семь месяцев и за семь месяцев до нерестового периода в ооцитах не наблюдается отложения мелкозернистого желтка. Это говорит в пользу о существенных различиях в прохождении полового цикла и образовании желтковых ооцитов у разных видов рыб в различные сроки.

Выводы. 1. Гистологический анализ самок плотвы показал, что в осенний период (сентябрь) наряду с ооцитами трофоплазматического роста присутствуют и ооциты протоплазматического роста, которые составляют резервный фонд половых клеток.

2. Икра содержит большое количество гомогенного жирового желтка, т.е. на парафиновых срезах гонад наблюдаются характерные для жировых включений пустоты. В некоторых ооцитах отчетливо видны отложения мелкозернистого желтка. Диаметр желтковых ооцитов колеблется от 864.0 до 1013.8 микрометра.

3. В гонадах самок плотвы в осенний период происходят сложные циклические изменения, вероятно, обусловлены с асинхронным развитием ооцитов из-за жаркого лета и низким уровнем режимом воды в Истоминском сору.

4. Половые железы самок плотвы соответствуют III стадии трофоплазматического роста, с характерной радиальной исчерченностью в первичной оболочке.

Список литературы:

1. *Абдуллаева Н.М.* Экология воспроизводства популяций плотвы Запорожского водохранилища (Украина) и воблы (*R. rutilus caspicus*) терской речной системы республики

- Дагестан (Россия) / *Н.М. Абдуллаева, Маренков О.Н. и др. // Рыбное хозяйство. – 2014. - № 5. - С. 40 – 42 – 43.*
2. *Акимова Н.В. Созревание и половые циклы у осетровых (на примере сибирского осетра р. Лена) // Н.В. Акимова // Сб. статей // М.: Наука, 1981. – С. 54.*
3. *Богущая Н.Г. Некоторые особенности морфологии и функции гонад, гипофиза и ядер гипоталамуса двух видов нототиевидных рыб / Н.Г. Богущая // Сб. науч. трудов АН СССР // Л.: Изд-во АН СССР, 1984. -Т.127. – С. 24.*
4. *Воробьева Э.И. Влияние внешних факторов на микроструктуру оболочек икры рыб / Э.И. Воробьева, В.В. Рубцов - М.: Наука, 1986. - С.3.*
5. *Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах / А.П. Иванов - М: Агропромиздат, 1988. – С. 16.*
6. *Казанский Б.Н. Особенности полового цикла и размножение самок куринской храмули в условиях зарегулированного стока реки // Б.Н. Казанский, О.Г. Джанапшвили // Межвуз. сб. // Л.:, 1989. - С.6 – 11.*
7. *Каллайда М.А. Методы рыбохозяйственных исследований / М.А. Каллайда, Л.К. Говоркова – С-Пб.: ООО “Перспектив Науки”, 2013. - С.92.*
8. *Комова Н.М. Динамика изменения диаметра ооцитов у плотвы (*rutilus cirpinidae*) в нерестовый период / Н.М. Комова // Рыбное хозяйство. – 2011. - №5. – С.83.*
9. *Кошелев Б.В. Экология размножения рыб / Б.В. Кошелев – М.: Наука, 1984. – С. 104 –134.*
10. *Овен Л.С. Типы нереста рыб в морях низких широт / Л.С. Овен // Доклады АН УССР. – 1985. - С. 35 – 36.*
11. *Панов В.К. Морфологические особенности двухгодовалых самок радужной форели в зависимости от сроков созревания половых продуктов / В.К. Панов, Ю.И. Есавкин // Изв. ТСХА. – 2007. – Вып. 4. - С.122.*
12. *Петлина А.П. Определение плодовитости стадии зрелости рыб / А.П. Петлина – Томск: Изд-во ТомскГУ, 1987. – С. 82.*

References:

1. *Abdullaeva N.M., Marenkov O.N. idr. Jekologija vosproizvodstva populjaci jplotvy Zaporozhskogovodohranilishha (Ukraina) i vobly (R. rutilus caspicus) terskoj rechnoj sistemy respubliki Dagestan (Rossija). [Ecology of reproduction of roach populations of Zaporozhye reservoir (Ukraine) and Caspian roach (R. rutilus caspicus) of Tersk river system of the Republic of Dagestan (Russia)]. Rybnoehozjajstvo [Fishery]. 2014, no. 5, pp. 40, 42-43.*
2. *Akimova N.V. Sozrevanie i polovye cikly u osetrovyh (na primere sibirskogo osetra r. Lena) [Maturation and sexual cycles of the sturgeon (on the example of Siberian sturgeon of the Lena river)]. Moscow, 1981, p.54.*
3. *Boguckaja N.G. Nekotorye osobennosti morfologii i funkcii gonad, gipofiza i jader gipotalamusa dvuh vidov nototievidnyh ryb [Some features of the morphology and function of gonads, pituitary and hypothalamic nuclei of two species of nototievidny fishes]. Leningrad, 1984, vol.127, p. 24.*
4. *Vorob'eva Je.I., Rubcov V.V. Vlijanie vneshnih faktorov na mikrostrukturu obolochek ikry ryb [The influence of external factors on the microstructure of fish roe membrane]. Moscow, 1986, p.3.*
5. *Ivanov A.P. Rybovodstvo v estestvennyh vodoemah [Fish farming in natural reservoirs]. Moscow, 1988, p.16.*
6. *Kazanskij B.N., Dzhaposhvili O.G. Osobennosti polovogo cikla i razmnozhenie samok kurinskoj hramuli v uslovijah zaregulirovannog ostokareki [Features of the sexual cycle and parturition of Kura khramulya females in conditions of regulated river flow]. Leningrad, 1989, p.6,11.*

7.Kallajda M.A., Govorkova L.K. *Metody rybohozjajstvennyh issledovanij* [Methods of fishery researches]. Sankt-Petersburg, 2013, p.92.

8.Komova N.M. *Dinamika izmenenija diametra oocitov u plotvy (rutilus ciprinidae) v nerestovyj period* [Dynamics of changes in the diameter of oocytes of roach (*rutilus ciprinidae*) during the spawning period]. Rybnoe hozjajstvo [Fishery]. 2011, no. 5, p.83.

9.Koshelev B.V. *Jekologija razmnozhenija ryb* [Ecology of fish parturiating]. Moscow, 1984, pp. 104, 132, 134.

10.Oven L.S. *Tipy neresta ryb v morjah nizkih shirot* [Types of fish spawning in the seas of the low latitudes]. Dokl., ANUSSR [Reports of Academy of Sciences of the USSR]. 1985, p. 35-36.

11.Panov V.K., Esavkin Ju.I. *Morfologicheskie osobennosti dvuhgodovalyh samok raduzhnoj foreli v zavisimosti ot srokov sozrevanija polovyh produktov* [The morphological features of two-year females of rainbow trout, depending on the timing of maturation of sexual products]. Izvestija TSHA [TCXANews of TAA]. 2007, no. 4, p.122.

12.Petlina A.P. *Opredelenie plodovitosti stadia zrelosti ryb* [Determining the fertility stages of fish maturity]. Tomsk, 1987, p. 82.

Сведения о соавторах:

Томитова Елизавета Алексеевна – доктор ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии факультета ветеринарной медицины. Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова (670024, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, тел. 8(3012)442263, e-mail: tomitova61@mail.ru).

Тыхеев Анатолий Александрович – соискатель кафедры анатомии, гистологии и патоморфологии факультета ветеринарной медицины. Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова (670024, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, тел. 8(3012)440164, e-mail: tomitova61@mail.ru).

Information about co-authors:

Tomitova Elizaveta A. – doctor of veterinary sciences, assistant professor of the department of anatomy, histology and pathomorphology of the faculty of veterinary medicine. Buryat State Agrarian Academy name after V.R. Filippov (Pushkin str, 8, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia, 670024, tel 8 (3012) 442263, e-mail: tomitova61@mail.ru).

Tyheev Anatoly A. – competitor of the department of anatomy, histology and pathomorphology of the faculty of veterinary medicine. Buryat State Agrarian Academy name after V.R. Filippov (Pushkin str, 8, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia, 670024, tel. 8 (3012) 440164, e-mail: tomitova61@mail.ru).

УДК 591.4:639.111.11

**МОРФОЛОГИЯ ГЕМАЛЬНЫХ УЗЛОВ АБДОМИНАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ
КИТАЙСКОГО ВОДЯНОГО ОЛЕНЯ (*HYDROPOTES INERMIS ARGYROPUS*
SWINHOE, 1870)**

Е.А.Артемьева, И.А. Чекарова

Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири, г. Чита, Россия
Забайкальский Аграрный институт – филиал Иркутского государственного университета
им. А.А. Ежевского, г. Чита, Россия

Впервые описана макро- и микроморфология гемальных узлов абдоминальной полости китайского водяного оленя (*Hydropotes inermis argyropus* Swinhoe, 1870). Свежие образцы узлов были получены от 6 половозрелых особей китайского водяного оленя (2-самки и 4-самца). Полученные данные показали, что многочисленные округлой или округло-овальной формы, размером от просяного зерна до горошины гемальные узлы располагались в абдоминальной полости по ходу крупных кровеносных сосудов. Цвет их варьирует от насыщено-красного до черного. Строма органа представлена тонкой соединительнотканной капсулой с отходящими от нее трабекулами. Паренхима не разделена на корковое и мозговое вещество, состоит из лимфатических тяжей, субкапсулярного, трабекулярных и центральных синусов, многочисленных вторичных лимфатических фолликулов.

Ключевые слова: гемальные узлы, абдоминальная полость, китайский водяной олень.

**THE MORPHOLOGY OF HEMAL NODES OF THE ABDOMINAL CAVITY OF
CHINESE WATER DEER (*HYDROPOTES INERMIS ARGYROPUS* SWINHOE, 1870)**

E.A.Artemyeva, I.A.Chekarova

Research Institute of Veterinary Medicine of Eastern Siberia, Chita, Russia
Trans-Baikalian Agrarian Institute - branch of Irkutsk State University of A.A. Ezhevsky,
Chita, Russia

Macro- and micromorphology of hemal nodes of the abdominal cavity of Chinese water deer (*Hydropotes inermis argyropus* Swinhoe, 1870) is described for the first time. Fresh node samples were obtained from six mature individuals of Chinese water deer (2 females and 4 males). The obtained data showed that numerous hemal nodes of rounded or rounded-oval forms, ranging in size from a millet seed to a pea, located in the abdominal cavity along the large blood vessels. Their color varies from rich red to black. Strom of an organ is presented with a thin connective-tissue capsule with trabeculae issuing from it. The parenchyma is not divided into cortex and marrow, is composed of lymphatic cords, subcapsular, trabecular and central sinuses, numerous secondary lymph follicles.

Key words: hemal nodes, abdominal cavity, Chinese water deer.

Китайский водяной олень (*Hydropotes inermis argyropus*) – вид безрогих оленей, занимающий промежуточное положение между мунтжаком и косулей [1], до настоящего времени остается малоизученным. Данные по исследованию морфологических особенностей отдельных органов и систем данного вида ограничиваются лишь единичными работами [2, 3, 12].

Гемальные узлы – это кроветворные и лимфоидные органы, найденные у различных млекопитающих: человека, крыс и некоторых жвачных животных. Впервые J. W. Gibb (1884) описал гемальные узлы у человека как лимфатические структуры с лимфатическими пазухами, заполненными кровью вместо лимфы.

Несмотря на длительность изучения гемальных узлов, до настоящего времени не установлена их точная структура и функции. Есть предположение, что они сходны по морфологическим и функциональным особенностям с селезенкой и лимфатическими узлами [13]. Некоторые исследователи указывают на участие гемальных узлов в эритрофагоцитозе и эритропозе [9, 10]. Другие авторы утверждают, что гемальные узлы участвуют в образовании тромбоцитов и иммунной защите организма от воздействия чужеродных организмов и веществ [5].

Из представителей жвачных морфология гемальных узлов была описана у крупного рогатого скота [4, 6, 13], козы [8, 11], одногорбого верблюда [14], водяного буйвола [9, 15, 16], косули [5], пиренейского благородного оленя [10]. Однако каких-либо сведений о гемальных узлах китайского водяного оленя в доступной литературе мы не нашли.

Цель исследований описать морфологию гемальных узлов абдоминальной полости у взрослых особей китайского водяного оленя.

Объекты и методы исследования. Животные были получены из центра защиты диких животных провинции Чонбук (Республика Корея) после дорожно-транспортных происшествий. Взятие материала проводилось в диагностической лаборатории Чонбунского национального университета.

Кусочки образцов для морфологических исследований фиксировали в 10% растворе забуференного формалина в течение 24 часов. Проводку материала проводили по стандартной методике и заливали в гистомикс. Гистологические срезы изготавливали с помощью микротомы HM 340E Electronic Rotary Microtom (USA).

Гистоморфологию гемальных узлов изучали на срезах, окрашенных гематоксилин-эозином, по Массону и импрегнацией серебром по Гомори. Анализ цифровых изображений осуществляли с помощью системы ImageAnalisysProgram.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе данного исследования было установлено, что многочисленные гемальные узлы у китайского водяного оленя расположены в абдоминальной полости по ходу крупных кровеносных сосудов, таких как брюшная аорта и каудальная полая вена. Они окружены брыжеечным жиром и наполнены кровью, в результате чего цвет их варьирует от насыщенно-красного до черного. Органы округлой или округло-овальной формы, размером от просяного зерна до горошины. Наши данные согласуются с результатами исследований других авторов [13].

С помощью гистологических исследований выявлено наличие ворот узла с мелкими кровеносными сосудами. Отдельные исследования ряда авторов также показали наличие их у водяного буйвола и козы [8, 15].

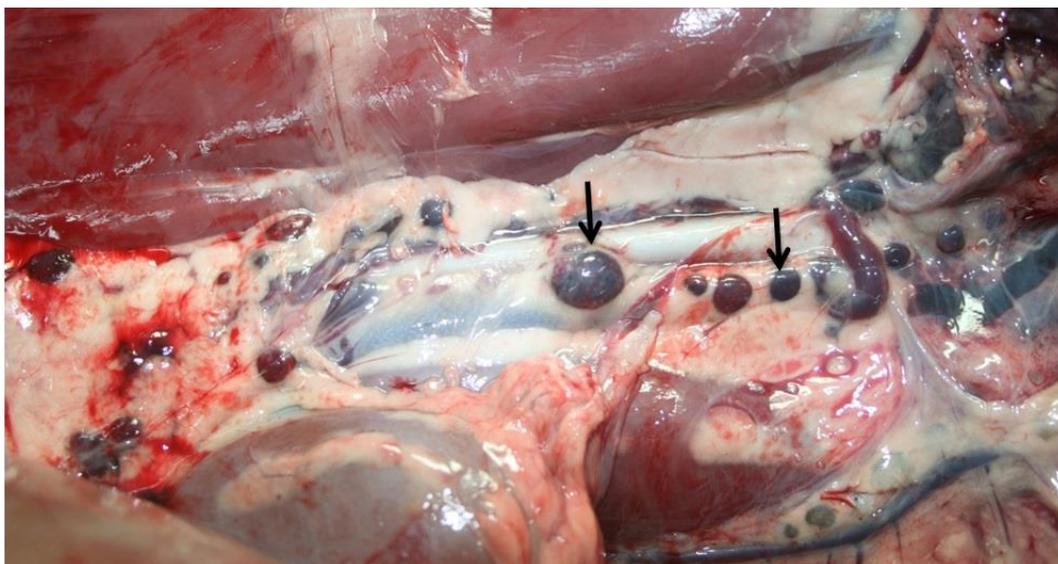


Рисунок 1 – Гемальные узлы абдоминальной полости китайского водяного оленя

Органы окружены тонкой соединительнотканной капсулой, состоящей из коллагеновых и прочных ретикулярных волокон, клеток фибробластического ряда и миоцитов (рис. 2 б). Сеть ретикулярных волокон играет важную роль в сужении капсулы и трабекул, что способствует концентрации крови в синусах [14].

От капсулы отходят немногочисленные узкие с густой ретикулярной сетью трабекулы, простирающиеся в паренхиме гемального узла. Строение их аналогично структуре капсулы (рис. 3).

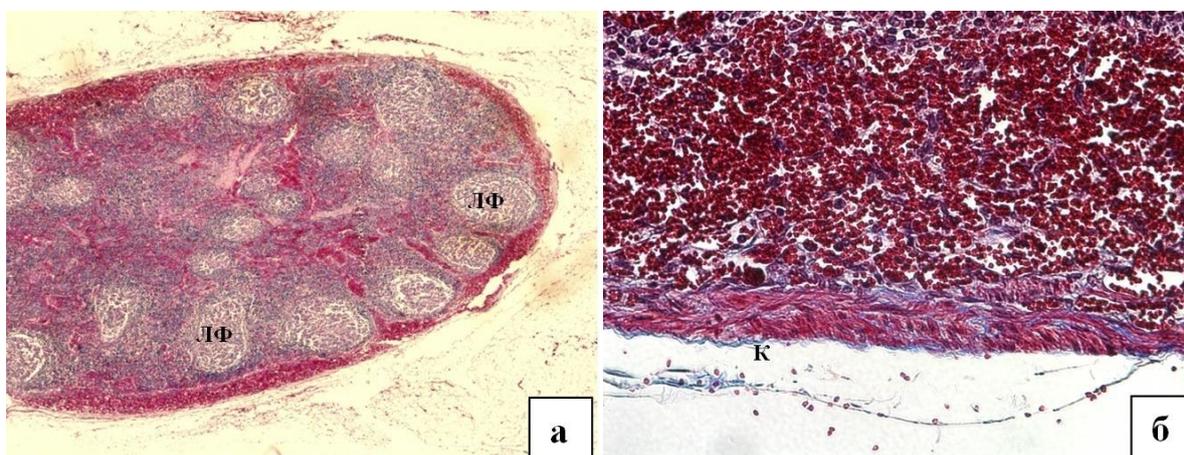


Рисунок 2 – Гистосрезы гемальных узлов китайского водяного оленя
 а – гемальный узел с многочисленными вторичными лимфатическими фолликулами (ЛФ). Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение об. 10, ок. 4.
 б – соединительнотканная капсула гемального узла (К). Трихромная окраска по Массону. Увеличение об. 10, ок.40.

Под капсулой располагается подкапсулярный синус, сообщающийся с трабекулярными и глубокими центральными синусами. Все синусы содержат

большое количество эритроцитов. Кровеносные синусы в гемальном узле принимают участие в фильтрации крови и эритрофагоцитозе [7].

Паренхима гемальных узлов представлена лимфатическими фолликулами и лимфатическими тяжами. Особенностью структуры гемальных узлов китайского водяного оленя является наличие своеобразного «ободка», клеточный состав которого в большинстве своем представлен лимфоцитами. Четко очерченный ободок опоясывает всю паренхиму гемального узла, тем самым отделяя подкапсулярный синус от лимфатических фолликулов.

Большое количество вторичных лимфатических фолликулов расположено как в центре, так и по периферии гемального узла (рис. 2 а). Они имеют герминативный центр с четкой короной (мантией). Поэтому мы придерживаемся мнения ряда авторов [8], высказывающих предположение о том, что присутствие вторичных лимфатических фолликулов указывает на активную продукцию антител, что в свою очередь является неоспоримым доказательством участия гемальных узлов в иммунитете.

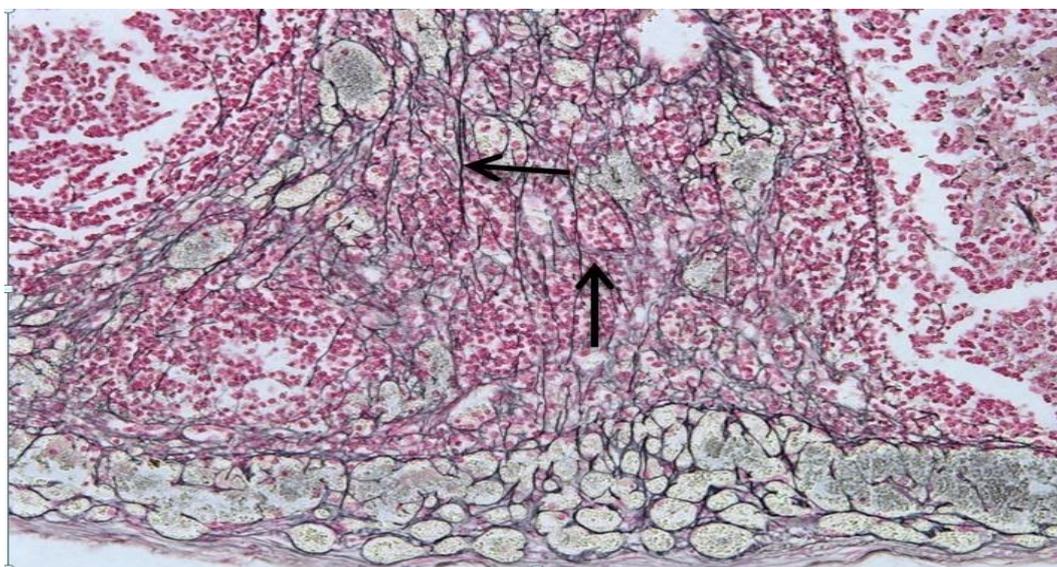


Рисунок 3 – Густая сеть ретикулярных волокон проходит через капсулу и подкапсулярный синус и сгущается в области трабекул и лимфатических фолликулл (стрелки). Окраска импрегнацией серебром по Гомори. Увеличение об. 10, ок. 20.

Паренхима гемального узла китайского водяного оленя не разделена на корковое и мозговое вещество, что не противоречит данным, полученным при исследовании этих органов у других видов животных [5,11, 14, 15]. Однако у крупного рогатого скота и коз ряд авторов выделяет в паренхиме корковое и мозговое вещество [7].

Вопрос о наличии типичных афферентных и эфферентных сосудов в гемальных узлах до настоящего момента остается спорным. Мы не обнаружили наличия типичных афферентных и эфферентных сосудов у китайского водяного оленя, что подтверждает результаты исследований других авторов [11, 15]. Однако существуют противоречивые данные на этот счет у других исследователей [8, 14].

Выводы. 1. Гемальные узлы китайского водяного оленя схожи по строению с гемальными узлами других представителей жвачных.

2. В структуре органов различают строму и паренхиму. Строма представляет собой тонкую соединительнотканную капсулу с отходящими от нее трабекулами.

3. Паренхима органа состоит из лимфатических тяжей, субкапсулярного, трабекулярных и центральных синусов, многочисленных вторичных лимфатических фолликулов.

4. Наличие последних указывает на роль гемальных узлов в иммунной защите организма. Ворота узла с мелкими кровеносными сосудами располагаются на вентральной поверхности.

5. Отличительной морфологической особенностью в структуре гемальных узлов китайского водяного оленя является наличие лимфатического ободка, отделяющего субкапсулярный синус от паренхимы узла.

6. Полученные данные представляет научный интерес для дальнейших исследований в этой области.

Список литературы:

1. Соколовский В.Е. Пятиязычный словарь названий животных. Млекопитающие. Латинский, русский, английский, немецкий, французский / В. Е. Соколовский - М: Рус. яз., 1984. – 126 с.
2. Чекарова И.А. Морфология больших слюнных желез млекопитающих с разным типом питания // И.А. Чекарова: Автореф. дис. на соиск. уч. степени д.в.н.–Улан-Удэ, 2011.– 31с.
3. Чекарова И.А. Микроморфология околоушной слюнной железы водяного оленя // И.А. Чекарова // Матер. Межвуз. конф. “Молодые ученые агропромышленного комплекса Дальнего Востока” (01-02 ноябрь 2005 г., г. Уссурийск) // Уссурийск: изд-во , 2005. С. 66 – 69.
4. Bassan N. Morphological alterations in hemal nodes in splenectomized cattle / N. Bassan, F. Vasquez., M. Vinuesa, P. Cerrutti., S. Bernardi // Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.-1999. – № 51 (5).- P. 445 – 452.
5. Bozkurt A.Y. Morphology of Haemal Nodes in the Roe Deer (*Capreolus capreolus*) / A.Y. Bozkurt, M.J. Kabak // Vet. Sci. Anat. Histol. Embryol. – 2010. - № 39. - P. 456 – 461.
6. Casteleyn C.R. Morphological and immunological characteristics of the bovine temporal lymph node and haemal node / C.R. Casteleyn, S. Breugelmans, P. Simoen., W. Vanden Broeck // Vet. Immun. & Immunopath. - 2008. - № 126. - P. 339 – 350.
7. Cerutti P. Erythropoiesis and Erythrophagocytosis in Bovine Haemal Nodes / P. Cerutti, F. Guerrero // Int. J. Morphol.- 2008.- № 26 (3). - P. 557 – 562.
8. Choudhary R.K. Post natal development of caprine haemal nodes: a gross and histological study // R.K. Choudhary, P. Das, R.K. Ghosh // J. Cell & Tissue Res. - 2011. - № 11(3). - P. 2919 – 2923.
9. Derbalah A.E. Hemal nodes of Egyptian water buffalos (*Bos Bubalus*): It's role in Erythrophagocytosis // A.E. Derbalah, D.M. Zaghloul // J. Vet. Anat. - 2014. - № 7 (1). - P. 79 – 88.
10. Guerrero F. Histological and immunological study on Iberian Red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) haemal nodes / P. Cerutti, A. Marcaccini, A. Garcia // Microsc. Microanal.-2012. - № 18 (5). - 1 p.

11. *Ozaydin T.* Histological and enzyme histochemical investigation of the hemal nodes of the hair goat. *T. Ozaydin, E. Sur, I. Celik, Y. Oznurlu, M.F Aydin // Biotechnic&Histochemistry.* - 2012. - № 87 (6). - P. 1 – 8.

12. *Sohn J.H.* Immunolocalization of Cytoskeletal Proteins in the Testes of Two Asian Cervids: Water Deer (*Hydropotes inermis*) and Reeves' Muntjac (*Muntiacus reevesi*) / *J.H. Sohn, M. Sasaki, M. Yasuda, Y.J. Kim, N.S. Shin, J. Kimary // Vet. Med. Sci.* - 2013. - № 75 (8). - P. 1071–1075.

13. *Zhang W.* Comparative studies on the distribution and population of immunocompetent cells in bovine hemal node, Lymph Node and Spleen / *W. Zhang, T. Nasy, Y.Z. Hosaka, M. Yasuda // J. Vet. Med. Sci.* – 2011. - № 74 (4). - P. 405 – 411.

14. *Zidan M.* Histological, histochemical and immunohistochemical study of the haemal nodes of the dromedary camel / *M.Zidan, R. Pabst // AnatHistolEmbryol.* - 2004. - № 33. - P. 284 – 289.

15. *Zidan M.* Histology of haemal nodes of the water buffalo (*Bos bubalus*) // *M. Zidan, R. Pabst // Cell Tissue Res.* - 2010. - № 340. - P. 491 – 496.

16. *Zidan M.* Age related morphological changes in Hemal nodes of the Egyptian water buffalo (*Bos Bubalus*) / *M. Zidan, D. Zaghloul, A. Derbalah, M. Elghoul // Alex. J. Vet. Science.* – 2012. - № 37 (1). - P. 373 – 381.

References:

1. Sokolovskij V.E. *Pjati jazychnyj slovar' nazvanij zhivotnyh. Mleko pitajushhie. Latinskij, russkij, anglijskij, nemeckij, francuzskij* [Quinquelingual dictionary of animal names. Mammals. Latin, Russian, English, German, French] Moscow, 1984, 126 p.

2. Chekarova I.A. *Morfologija bol'shih sljunnyh zhelez mleko pitajushhih s raznym tipom pitaniya* [The morphology of the major salivary glands of mammals with different types of nutrition]. Cand. Dis. Thesis, Ulan-Udje, 2011, 31p.

3. Chekarova I.A. *Mikromorfologija okolo ushnoj sljunnoj zhelezy vodjanogo olenja.* Ussurijsk, 2005, pp. 66 – 69.

Сведения об авторах:

Артемьева Елена Александровна – аспирант научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири. Забайкальский Аграрный институт – филиал Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского (672010, Россия, г. Чита, ул. Кирова, 49, тел. 89243733933, e-mail: artemeva elena21@mail.ru).

Чекарова Ирина Александровна – доктор ветеринарных наук, доцент, Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири. Забайкальский Аграрный институт – филиал Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского (672010, Россия, г. Чита, ул. Кирова, 49, тел. 89144713143, e-mail: chia1970@mail.ru).

Information about authors:

Artemyeva Elena A. – graduate student research Institute of Veterinary Medicine of Eastern Siberia. Trans-Baikalian Agrarian Institute - branch of Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Kirov St., 49, Chita, Russia, 672010, tel. 89243733933, e-mail: artemeva elena21@mail.ru).

Chekarova Irina A. – doctor of Veterinary Sciences, assistant professor Research Institute of Veterinary Medicine of Eastern Siberia. Trans-Baikalian Agrarian Institute - branch of Irkutsk

State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Kirov St., 49, Chita, Russia, 672010, tel. 89144713143, e-mail: chia1970@mail.ru).

УДК 579.62

КОРРЕКЦИЯ МИКРОБИОЦЕНОЗА КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ МОЛОДНЯКА ЯКА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА

О.С. Дансарунова, С.М. Алексеева

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, г.
Улан-Удэ, Россия

В основу сообщения изложены результаты проведенных исследований по приготовлению и применению композиционного гемопрепарата молодняку яка. Данный препарат состоит из крови убойного животного крупного рогатого скота и молочной сывороткой, сквашенной при 37°C чистыми культурами в дозе *Lactobacillus plantarum* 2×10^9 КОЕ, *Lactobacillus fermentum* 2×10^9 КОЕ и *Bifidobacterium bifidum* 5×10^8 КОЕ. Установлено, что изучаемый пробиотик способствует повышению концентрации лакто- и бифидобактерий, снижению численности патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Оптимальные результаты были получены при применении композиционного гемопрепарата в дозе 2 мл/кг массы тела животного ежедневно в течение 21 дня.

Ключевые слова: як, микрофлора, кишечник, пробиотик, композиционный гемопрепарат.

CORRECTION OF MICROBIOCENOSIS OF INTESTINAL MICROFLORA OF YAK YOUNGSTERS ON THE BACK OF THE USE OF PROBIOTICS

Dansarunova O.S., Alekseeva S.M.

Buryat State Agricultural Academy of V.R. Filippov, Ulan-Ude, Russia

The basis of the message contains the results of studies on the preparation and application of composite hemopreparation for yak youngsters. This preparation consists of animal blood of slaughtered cattle and milk whey, ripened at 37°C with pure cultures in a dose of *Lactobacillus plantarum* 2×10^9 CFU, *Lactobacillus fermentum* 2×10^9 CFU and *Bifidobacterium bifidum* 5×10^8 CFU. It was found that the studied probiotic contributes to an increase of the concentration of lacto- and bifidobacteria, reduction of the number of pathogenic and opportunistic microorganisms. Optimum results were obtained when applying compositional hemopreparation in a dose of 2 ml/kg of animal body weight daily during 21 days.

Key words: yak, microflora, intestine, probiotic, compositional hemopreparation.

Идея коррекционного воздействия на внутреннюю среду макроорганизма путем целенаправленного изменения состава симбиотической микрофлоры принадлежит российскому ученому И.И. Мечникову, когда в 1888 году обнаружил, что в кишечнике человека обитает комплекс микроорганизмов, которые оказывают на организм “аутоинтоксикационный эффект”, полагая, что введение в желудочно-кишечный тракт “здоровословных” бактерий способно модифицировать действие кишечной микрофлоры и

противодействовать интоксикации. Предложенный им метод энтерального введения живых культур молочнокислых бактерий в качестве антагонистов гнилостных микробов явился началом современных исследований в области бактериотерапии и профилактики различных патологических состояний, связанных с нарушением состава нормальной микрофлоры ЖКТ. [1]

На основании предложенного метода различными авторами предлагались разнообразные препараты, способы профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний животных, многие из которых направлены на подавление условно патогенной микрофлоры, часто осложняющей течение патологического процесса или являющейся причиной возникновения заболевания. Неправильное и бесконтрольное применение антимикробных средств в лечении желудочно-кишечных заболеваний приводят к появлению антибиотико-резистентных штаммов микроорганизмов, в результате чего лечение становится неэффективным. В связи с этим применение новых веществ и способов для борьбы с патогенной и условно-патогенной микрофлорой является весьма актуальным на современном этапе.[2]

Цель – изучить влияние композиционного гемопрепарата на кишечную микрофлору молодняка яка.

Материалы и методики. Композиционный гемопрепарат разработан на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы, микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО “Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р.Филиппова”.

Способ приготовления композиционного гемопрепарата состоит из смешивания изъятой крови убойного животного крупного рогатого скота с молочной сывороткой, сквашенной при 37°C чистыми культурами в дозе *Lactobacillus plantarum* 2×10^9 КОЕ, *Lactobacillus fermentum* 2×10^9 КОЕ и *Bifidobacterium bifidum* 5×10^8 КОЕ.. В 1 мл композиционного гемопрепарата содержалось лактобактерий 4×10^9 кл/мл культуры, бифидобактерий 5×10^9 кл/мл культуры. В процессе хранения количество клеток молочно-кислых бактерий *Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus fermentum* снизилось до $1,1 \times 10^9$ кл/мл культуры, *Bifidobacterium bifidum* снизилось до $1,0 \times 10^8$ кл/мл культуры.

Исследования по применению композиционного гемопрепарата проводились на ячатах в возрасте 6 месяцев со средней живой массой 100 кг в Еравнинском районе в ЗАО “Домна”. Для опыта было сформировано 2 группы животных – опытная и контрольная. Ячатам опытной группы пероральным способом назначали композиционный гемопрепарат в дозе 2 мл/кг живой массы тела ежедневно в течение 21 дня. Забор фекалий для определения видового и количественного состава микрофлоры ячат проводили до применения композиционного гемопрепарата, на 7-е, 14-е и 21-е сутки от начала опыта. Контрольная группа животных данный препарат не получала.

Для выделения количественного учета идентификации и изучения биологических свойств условно-патогенных, патогенных и полезных бактерий желудочно-кишечного тракта животных руководствовались

определителями “Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных”.[3]

Для количественной характеристики, полезных, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов подсчитывали колонии каждого типа на пластинчатых питательных средах по формуле: $m=10 \times N \times 10^n$,

где: m – число живых микробных клеток в 1 г фекалий;

N – коэффициент перерасчета при высеве 0,1 мл бактериальной взвеси;

10^n - разведение, из которого выделен данный вид микроба.

Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики.

Результаты исследований. По результатам микробиологических исследований кишечной микрофлоры молодняка яка опытной группы до применения композиционного гемопрепарата выглядела следующим образом: общее микробное число составило $8.86 \pm 0.031g$ КОЕ/г, число бифидобактерий 6.84 ± 0.18 1g КОЕ/г, лактобактерий $7.02 \pm 0.251g$ КОЕ/г, энтеробактерий $6.75 \pm 0.051g$ КОЕ/г, стафилококки $4.65 \pm 0.181g$ КОЕ/г, сальмонеллы $2.66 \pm 1.631g$ КОЕ/г, дрожжеподобные грибы $4.69 \pm 0.181g$ КОЕ/г. Соотношение между полезной и условно-патогенной микрофлорой составило 1:1,1. На 7-е сутки применения композиционного гемопрепарата у ячат опытной группы отмечился рост числа лактобактерий до $7,37 \pm 0,261g$ КОЕ/г, дрожжеподобных грибов до $5 \pm 0.131g$ КОЕ/г и общего микробного числа до $8.88 \pm 0.031g$ КОЕ/г наряду с уменьшением числа бифидобактерий до $6.81 \pm 0.211g$ КОЕ/г, энтеробактерий до $6.65 \pm 0,061g$ КОЕ/г, стафилококков до $4.49 \pm 0.121g$ КОЕ/г и сальмонелл до $2.18 \pm 1.381g$ КОЕ/г. Соотношение между полезной и условно-патогенной микрофлорой составило 1:1,1. На 14-е сутки опыта наблюдался рост микробных клеток бифидобактерий до $8.27 \pm 0.261g$ КОЕ/г и лактобактерий до $8.52 \pm 0.351g$ КОЕ/г и общего микробного числа до $9.01 \pm 0.071g$ КОЕ/г, прослеживалась тенденция к уменьшению числа энтеробактерий до $6.45 \pm 0.131g$ КОЕ/г и дрожжеподобных грибов до $4.8 \pm 0.251g$ КОЕ/г, количество стафилококков не изменилось $4.49 \pm 0.161g$ КОЕ/г. Соотношение между полезной и условно-патогенной микрофлорой составило 1:0,9. На 21-е сутки исследования у опытной группы животных отмечился стабильный рост полезной микрофлоры: бифидобактерий $8.55 \pm 0.291g$ КОЕ/г и лактобактерий $8.03 \pm 0.441g$ КОЕ/г, а так же незначительное увеличение числа энтеробактерий до $6.58 \pm 0.081g$ КОЕ/г и общего микробного числа до $9.25 \pm 0.091g$ КОЕ/г с одновременным понижением роста микробных клеток стафилококков до 4.25 ± 0.29 1g КОЕ/г, сальмонелл до $1,98 \pm 1,22$ 1g КОЕ/г и дрожжеподобных грибов до $3.35 \pm 0.51g$ КОЕ/г. Соотношение между полезной и условно-патогенной микрофлорой составило 1,1:1.

У животных контрольной группы количественный и видовой состав кишечной микрофлоры выглядел следующим образом: общее микробное число составило $8.9 \pm 0.031g$ КОЕ/г, число бифидобактерий 6.53 ± 0.08 1g КОЕ/г, лактобактерий $6.54 \pm 0.191g$ КОЕ/г, энтеробактерий $6.78 \pm 0.031g$ КОЕ/г, стафилококки $4.65 \pm 0.091g$ КОЕ/г, сальмонеллы $2.49 \pm 1.521g$ КОЕ/г,

дрожжеподобные грибы $5.21 \pm 0.08 \lg$ КОЕ/г. Соотношение между полезной и условно-патогенной микрофлорой составило 1:1.2. На 7-е сутки исследования у животных контрольной группы наблюдался рост числа бифидобактерий до $6.71 \pm 0.07 \lg$ КОЕ/г, энтеробактерий до $6.89 \pm 0.04 \lg$ КОЕ/г, стафилококков до $4.95 \pm 0.27 \lg$ КОЕ/г и дрожжеподобных грибов до $5.43 \pm 0.06 \lg$ КОЕ/г вместе с уменьшением числа лактобактерий до $6,19 \pm 0,43 \lg$ КОЕ/г и общего микробного числа до $8.77 \pm 0.05 \lg$ КОЕ/г, при этом количество сальмонелл осталось на прежнем уровне $2.49 \pm 1.53 \lg$ КОЕ/г. Соотношение между полезной и условно-патогенной микрофлорой составило 1:1.3. На 14-е сутки у ячат контрольной группы наблюдался рост числа лактобактерий до $6.42 \pm 0.47 \lg$ КОЕ/г, энтеробактерий до $7.66 \pm 0.22 \lg$ КОЕ/г, сальмонелл $2.68 \pm 1.64 \lg$ КОЕ/г и общего микробного числа до $8.85 \pm 0.05 \lg$ КОЕ/г с одновременным уменьшением числа бифидобактерий до $5.6 \pm 0.32 \lg$ КОЕ/г, стафилококков до $4.92 \pm 0,15 \lg$ КОЕ/г и дрожжеподобных грибов до $5,08 \pm 0,16 \lg$ КОЕ/г. Соотношение между полезной и условно-патогенной микрофлорой составило 1:1.4. На 21-е сутки опыта у животных контрольной группы незначительно увеличилось число бифидобактерий до $6.38 \pm 0.16 \lg$ КОЕ/г, лактобактерий до $6.64 \pm 0.44 \lg$ КОЕ/г, стафилококков до $5.07 \pm 0.24 \lg$ КОЕ/г и дрожжеподобных грибов до $5.53 \pm 0.03 \lg$ КОЕ/г, количество высеваемых энтеробактерий, сальмонелл и общее микробное число уменьшилось до $7.05 \pm 0.23 \lg$ КОЕ/г, $2.55 \pm 1.56 \lg$ КОЕ/г и $8.83 \pm 0.06 \lg$ КОЕ/г соответственно. Соотношение между полезной и условно-патогенной микрофлорой составило 1:1.3. (таблица, рис.).

Таблица 1 – Влияние композиционного гемопрепарата на динамику концентрации микроорганизмов в кишечной содержимом ячат, \lg КОЕ/ г, $M \pm m$

показатели	Опытная группа				Контрольная группа			
	Сроки исследования							
	До применения	На 7-е сутки	На 14-е сутки	На 21-е сутки	В начале опыта	На 7-е сутки	На 14-е сутки	На 21-е сутки
Общее микроб число	8.86 ± 0.03	8.88 ± 0.03	9.01 ± 0.07	$9.25 \pm 0.09^*$	8.9 ± 0.03	8.77 ± 0.05	8.85 ± 0.05	8.83 ± 0.06
Бифидобактерии	6.84 ± 0.18	6.81 ± 0.21	$8.27 \pm 0.26^*$	$8.55 \pm 0.29^*$	6.53 ± 0.08	6.71 ± 0.07	$5.6 \pm 0,32$	6.38 ± 0.16
Лактобактерии	7.02 ± 0.25	$7.37 \pm 0.26^*$	$8.52 \pm 0.35^*$	8.03 ± 0.44	6.54 ± 0.19	6.19 ± 0.43	6.42 ± 0.47	6.64 ± 0.44
Энтеробактерии	6.75 ± 0.05	$6.65 \pm 0.06^*$	$6.45 \pm 0.13^*$	6.58 ± 0.08	6.78 ± 0.03	6.89 ± 0.04	7.66 ± 0.22	7.05 ± 0.23
Стафилококки	4.65 ± 0.18	4.49 ± 0.12	4.49 ± 0.16	4.25 ± 0.29	4.65 ± 0.09	$4,95 \pm 0.27$	4.92 ± 0.15	5.07 ± 0.24
Сальмонеллы	2.66 ± 1.63	2.18 ± 1.38	2.31 ± 1.42	1.98 ± 1.22	2.49 ± 1.52	2.49 ± 1.53	2.68 ± 1.64	2.55 ± 1.5
Дрожжеподобные грибы	4.69 ± 0.18	$5 \pm 0.13^*$	4.8 ± 0.25	$3.35 \pm 0.5^*$	5.21 ± 0.08	5.43 ± 0.06	5.08 ± 0.16	5.53 ± 0.03

Соотношение полезной и условно-патогенной микрофлоры	1:1.1	1:1.1	1:1	1.1:1	1:1.2	1:1.3	1:1.4	1:1.3
--	-------	-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------

Примечание: достоверность различий с исходным количеством * $p \leq 0.05$

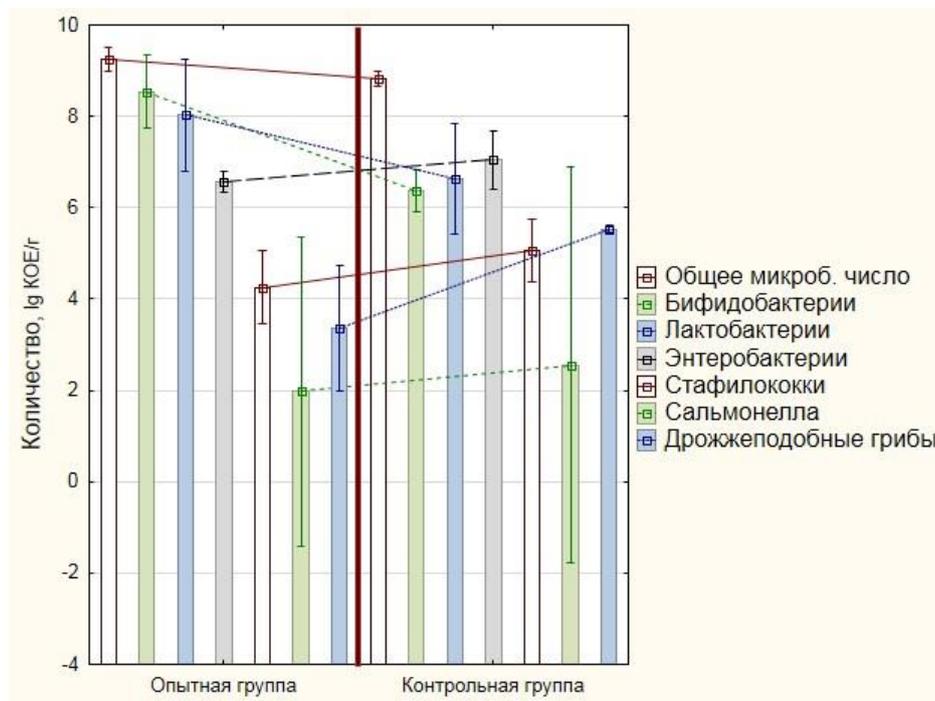


Рисунок 1 –Динамика кишечной микрофлоры ячат опытной и контрольной группы в сравнительном аспекте

Применение композиционного гемопрепарата ячатам опытной группы в дозе 2 мл/кг тела животного 1 раз в сутки в течение 21 дня привело к значительному увеличению количества бифидобактерий на 40.6% и лактобактерий на 14.8 %, уменьшению числа энтеробактерий на 19.2%, стафилококков – на 37.5%, сальмонелл – на 6.1%, дрожжеподобных грибов – на 13.3%, тогда как у животных контрольной группы количество бифидобактерий сократилось на 69.4 %, лактобактерий – на 42.1%, сальмонелл на 5.7%, увеличилось содержание энтеробактерий на 21.6%, стафилококков на 2.0%, дрожжеподобных грибов – на 20%.

Выводы. 1. Применение композиционного гемопрепарата животным опытной группы пероральным способом в дозе 2 мл/кг массы тела один раз в день в течение 21 дня показало его благоприятное влияние на кишечную микрофлору ячат, способствуя росту числа бифидобактерий на 40.6%, лактобактерий на 14.8% и снижению численности энтеробактерий на 19.2%, стафилококков на 37.5%, сальмонелл на 6.1%, дрожжеподобных грибов на 13.3%.

2. Композиционный гемопрепарат способствует повышению факторов колонизационной резистентности кишечника, тем самым снижая риск возникновения дисбактериозов бактериальной этиологии.

Особую благодарность в проведении опыта по изучению влияния композиционного гемопрепарата на кишечную микрофлору молодняка яка выражаем Будажанаеву Булату Цырендоржиевичу.

Список литературы:

1. Тихонов И.В. Современное состояние проблемы пробиотиков / И.В.Тихонов [и др.] // Ветеринарная медицина. – 2005. - № 1. – С.3 – 4

2. Жукова Л.А. Использование препарата биопаг-Д при различных формах и стадиях диспепсии у новорожденных телят / Л.А. Жукова, Е.В. Баскаков // Изв. Тимирязевской с.-х. акад. – 2007. – № 4. – С. 152–155.

3. Методические рекомендации “Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных” //М: Изд-во, 2004. - № 13-5-02/1043. – 45 с.

References:

1. Tihonov I.V. *Sovremennoe sostojanie problem probiotikov* [The current state of the problem of probiotics]. *Veteinarnay medicina* [Veterinary medicine]. 2005, no.1, pp. 3-4.

2. Zhukova L.A., Bascacov E.V. *Ispol'zovanie preparata biopag-D pri razlichnyh formah i stadijah dispepsii i novorozhdennyh teljat* [Usage of the drug biopag-D in various forms and stages of dyspepsia of newborn calves]. *Izvecschenia Timirazevscoi s.-h akademii* [News of Timiryazev Agricultural Academy]. 2007, no. 4, pp.152-155.

3. *Metodicheskie recmendacii “Vydelenie i identifikacija bakterij zheludochno-kishechnogo trakta zhivotnyh”* [Allocation and identification of bacteria of the gastrointestinal tract of animals]. Moscow, 2004, no. 13-5-02/1043, 45 p.

Сведения об авторах:

Алексеева Саяна Мункуевна - кандидат ветеринарных наук, и.о. доцента кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, микробиологии и вирусологии факультета ветеринарной медицины. Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова (670034, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, тел. 889021688117, e-mail: ms.dansarunova@mail.ru).

Дансарунова Ольга Сергеевна - ассистент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, микробиологии и вирусологии факультета ветеринарной медицины. Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова (670034, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8, тел. 89834372861, e-mail: ms.dansarunova@mail.ru).

Information about authors:

Alekseeva Sayana M. – candidate of veterinary sciences, acting assistant professor of the department of veterinary-sanitary examination, microbiology and virology of the faculty of veterinary medicine. Buryat State Agricultural Academy name after V.R. Filippov (Pushkin St., 8, Ulan-Ude, Russia, 670034, tel. 889 021 688 117, e-mail: ms.dansarunova@mail.ru).

Dansarunova Olga S. – assistant of the department of veterinary-sanitary examination, microbiology and virology of the faculty of veterinary medicine. Buryat State Agricultural Academy name after V.R. Filippov (Pushkin St., 8, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, 670034, tel. 89834372861, e-mail: ms.dansarunova@mail.ru).

УДК 619:615.451.16:582.912.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖАРОПОНИЖАЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ВОДНО-СПИРТОВЫХ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ГРУШАНКОВЫХ

Е.М. Кутаев

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

Повышение температуры является неотъемлемым признаком острого воспалительного процесса в организме как животного, так и человека, поэтому исследование новых противовоспалительных средств не обходится без исследования жаропонижающего действия. Нами исследована жаропонижающая активность водно-спиртовых извлечений из надземных частей зимолюбки зонтичной (*Chimaphylaumbellata*(L.)W. Barton.) и грушанки круглолистной (*Pyrolarotundifolia*L.) на модели гипертермической реакции у крыс, вызванной введением пирогенала. Полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемые извлечения, введенные интрагастрально (с помощью зонда) в дозе 100 мг/кг, оказывают положительное влияние на снижение температуры.

Ключевые слова: жаропонижающее действие, воспаление, зимолюбка зонтичная, грушанка круглолистная, экстрактивные вещества.

STUDY OF ANTIPIRETTIC ACTIVITY OF HYDRO-ALCOHOLIC EXTRACTS FROM SOME MEMBERS OF PYROLA FAMILY

Kutaev E.M.

Irkutsk State Agricultural University of A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia.

Temperature increase is an essential characteristic of acute inflammatory process in a body, both animal and human, so the research of new anti-inflammatory drugs is not without study of antipyretic action. We studied the antipyretic activity of hydro-alcoholic extractions from the aerial parts of umbellate wintergreen (*Chimaphyla umbellata* (L.) W. Barton.) and European pyrola (*Pyrola rotundifolia* L.) on the model of hyperthermic response in rats, caused by the introduction of pyrogenal. The obtained data indicate that the tested extractions, administered intragastrically (using a probe) at a dose of 100 mg/kg, have a positive effect on reducing the temperature.

Key words: antipyretic effect, inflammation, umbellate wintergreen, European pyrola, extractives.

Воспалительный процесс является наиболее частой патологической составляющей большинства заболеваний, объединяющий в себе совокупность сложных химических реакций, в которых задействованы основные физиологически активные вещества (медиаторы воспаления) - гистамин, серотонин, простагландины, интерлейкины и др.

В настоящее время наиболее популярными средствами, подавляющими воспаление, являются нестероидные противовоспалительные средства, механизм действия которых основывается на снижении продукции простагландинов [10]. При этом, подавляя основные симптомы воспаления,

они проявляют целый ряд побочных эффектов [2]. Поэтому остается актуальным поиск и внедрение в ветеринарную практику новых относительно безвредных и малотоксичных средств.

На наш взгляд, наиболее перспективными в этом направлении являются средства растительного происхождения, которые отличаются своей сырьевой доступностью и малой токсичностью, что позволяет избежать побочных эффектов.

Известно, что представители семейства Грушанковых – *Pyrolaceae*: зимолобка зонтичная - *Chimaphyllum umbellata* (L.) W. Barton. и грушанка круглолистная - *Pyrola rotundifolia* L. имеют широкий ареал распространения, содержат ряд биологически активных веществ, в частности, фенольные соединения (флавоноиды, фенологликозиды, дубильные вещества), применяются в народной медицине как противовоспалительные, анальгезирующие, диуретические, жаропонижающие средства [3, 6, 8, 11].

Полученные нами водно-спиртовые извлечения грушанки круглолистной и зимолобки зонтичной оценены как малотоксичные вещества и достоверно обладают антиэксудативной, пролиферативной и анальгетической активностью [4, 5].

Так как повышение температуры является одним из составляющих признаков острого воспаления, исследование новых противовоспалительных препаратов не обходится без оценки жаропонижающего действия.

Цель исследования – оценить способность водно-спиртовых извлечений из надземных частей грушанки круглолистной и зимолобки зонтичной проявлять жаропонижающую активность в эксперименте.

Материалы и методы исследования. Жаропонижающий эффект водно-спиртовых извлечений грушанки круглолистной и зимолобки зонтичной оценивали на модели гипертермической реакции у белых беспородных крыс массой 250-300 г. Для повышения температуры тела использовали пирогенал в дозе 500 МПД/кг массы тела животного, введенный внутривенно [7]. Использование пирогенала в качестве пирогена обусловлено его способностью активизировать макрофаги, стимулируя продукцию интерлейкина-1 (эндотелиальный пироген), который с кровотоком попадает в головной мозг, оказывая влияние на синтез простагландинов в области центра терморегуляции гипоталамуса, что приводит к повышению температуры [1, 9]. Ректальную температуру у всех крыс измеряли электронным термометром Citizen до начала эксперимента, через 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 часов после введения пирогенала. Исследуемые экстракты давали перорально в дозе 100 мг/кг с помощью зонда через 1 час после введения пирогена. В опыте использовались только те животные, ректальная температура которых повышалась не менее чем на 0.6 °С. Животные контрольной группы получали дистиллированную воду в эквивалентном количестве.

Все полученные результаты обрабатывались статистически, с применением стандартного пакета программ MicrosoftOfficeExcel 2010. Вычисляли среднюю арифметическую и среднюю квадратическую ошибку.

Для оценки достоверности различий применяли t-критерий Стьюдента. Достоверным принимали различия при уровне вероятности 95 % и более ($p < 0.05$).

Результаты исследований. В процессе исследования жаропонижающего действия уже через час после введения экстрактов грушанки круглолистной и зимолюбки зонтичной была выявлена слабая гипотермическая активность в сравнении с контрольной группой, где температура на протяжении двух часов продолжала подниматься. Так же хотелось бы отметить, что в течение всего эксперимента пиком лихорадки в опытной группе оставалась температура, зафиксированная после введения пирогенала, тогда как в контрольной группе такая температура фиксировалась только к 7-му часу эксперимента (рис. 1).

В среднем в опытных группах на протяжении всего эксперимента наблюдалось снижение температуры в сравнении с контрольной группой, температура в которой держалась в пределах максимума (табл. 1).

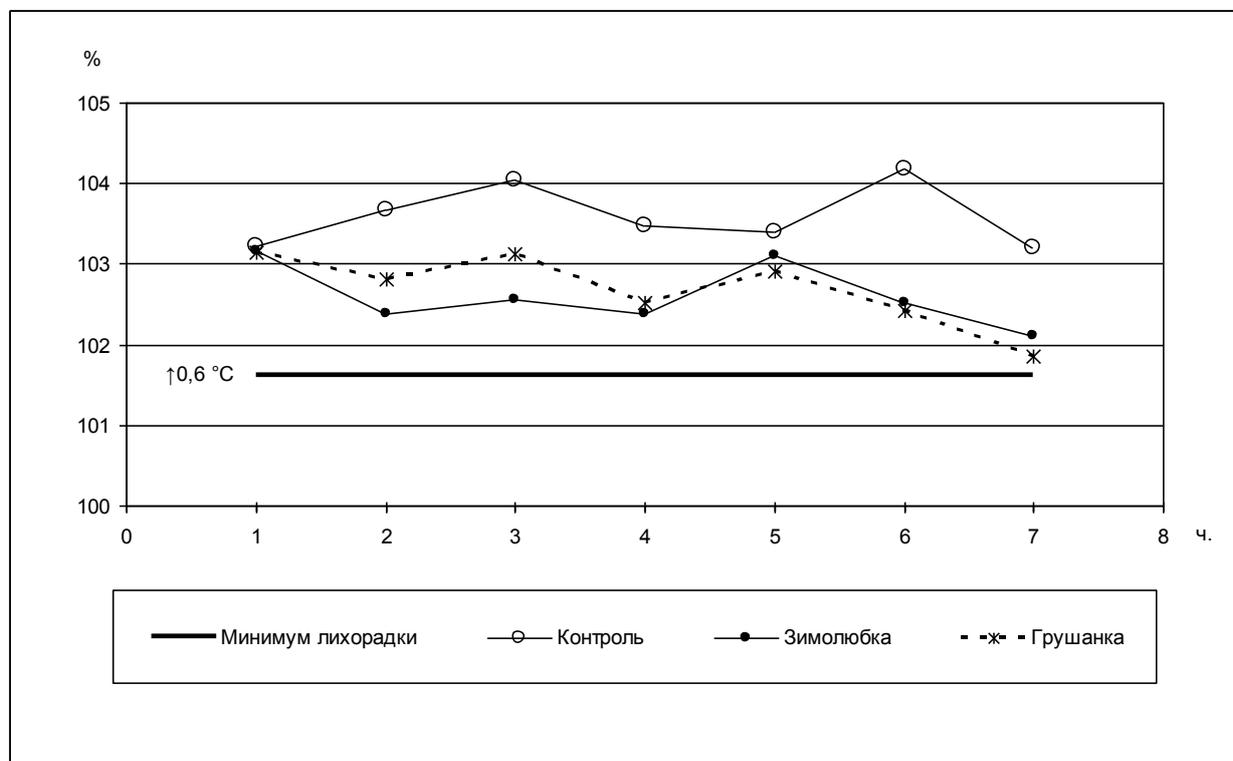


Рисунок 1 – Относительная гипотермическая активность водно-спиртовых извлечений из зимолюбки зонтичной и грушанки круглолистной в сравнении с контролем

Таблица 1 – Жаропонижающая активность водно-спиртовых извлечений из зимолюбки зонтичной и грушанки круглолистной ($M \pm m; n=10$)

Время исследования	Контроль		Зимолюбка		Грушанка	
	С°	%	С°	%	С°	%
До опыта	36.93±0.22	100	37.71±0.14	100	37.16±0.19	100
1 ч	38.12±0.37	103.21±0.64	38.90±0.02	103.16±0.40	38.33±0.25	103.14±0.16

Продолжение таблицы 1

2 ч	38.29±0.27	103.66±0.51	38.61±0.16	102.38±0.04*	38.20±0.10	102.80±0.38
3 ч	38.43±0.13	104.05±0.63	38.67±0.07	102.56±0.20	38.32±0.31	103.13±0.11
4 ч	38.21±0.25	103.47±0.46	38.60±0.13	102.37±0.33	38.09±0.13	102.51±0.42
5 ч	38.19±0.22	103.40±0.49	38.87±0.02	103.09±0.40	38.24±0.17	102.91±0.54
6 ч	38.47±0.18	104.17±0.13	38.65±0.09	102.51±0.45*	38.06±0.12	102.42±0.30*
7 ч	38.11±0.16	103.20±0.21	38.50±0.13	102.10±0.52	37.85±0.17	101.86±0.73
Среднее изменение температур в эксперименте	1.32±0.14	3.59±0.39	0.97±0.10	2.60±0.28	0.99±0.10	2.68±0.30

Примечание: * – достоверность различий между опытной и контрольной группами $p \leq 0.05$.

Выводы. 1. Полученные результаты снижения гипертермического эффекта при применении водно-спиртового извлечения грушанки круглолистной и зимолюбки зонтичной на модели экспериментальной пирогеналовой гипертермии, дают нам возможность предполагать избирательное ингибирование синтеза простагландинов.

2. Входящие в состав исследуемых экстрактов биологически активные вещества (флавоноиды фенольные кислоты и др.), по нашему мнению, оказывают более выраженное влияние на продукцию простагландинов в периферических тканях и менее выраженное в головном мозге.

Список литературы:

1. *Игнатов Ю.Д.* Клиническая фармакология нестероидных противовоспалительных средств / *Ю.Д. Игнатов, В.Г. Кукес, В.И. Мазуров* - М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010. - 262 с.
2. *Каратеев А.Е.* Критерии оценки безопасности нестероидных противовоспалительных препаратов / *А.Е. Каратеев* // Клиническая фармакология и терапия. - 2011. - Т. 20. – № 1. - С. 74 – 80.
3. *Корулькин Д.Ю.* Природные флавоноиды / *Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, Р.А. Музыкакина, Г.А. Толстиков* – Новосибирск: Акад. изд-во “Гео”, 2007. - 232 с.
4. *Кутаев Е.М.* Исследование анальгетической активности водно-спиртовых извлечений некоторых представителей семейства грушанковые на модели укусных корчей у крыс / *Е.М. Кутаев, С.С. Ломбоева, Ч.Б. Кушеев* // Вестник Алтайского ГАУ. - 2015. - № 2. - С.82 – 86.
5. *Кутаев Е.М.* Оценка противовоспалительной активности водно-спиртовых экстрактов из некоторых растений семейства грушанковых / *Е.М. Кутаев, С.С. Ломбоева, Ч.Б. Кушеев* // Ветеринария. - 2015. - № 1. - С. 54 – 57.
6. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Семейства *Actinidiaceae - Malvaceae, Euphorbiaceae - Haloragaceae* / Отв. ред. *А.Л. Буданцев* - СПб. - М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2009. - Т. 2. - 513 с.
7. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Под общей ред. *Р.У. Хабриева* – М.: ОАО изд-во “Медицина”, 2005. – 832 с.
8. *Трубачев А.А.* Фитохимическое изучение зимолюбки зонтичной - *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt. / *А.А. Трубачев, В.С. Батюк* // Фармация. - 1969. - № 3. - С. 48 – 51.

9. *Batting R.* COX-1 and COX-3 inhibitors // *Thromb. Res.* - 2003. - Vol. 110. - P. 269-272.
10. *Hinz B., Brune K.* Cyclooxygenase-2 – 10 years later // *J. Pharmacol. Exp. Ther.* – 2002. – Vol. 300. – N. 2. – P. 367-375.
11. *Pelzer Z.E., Juardia T., Juarez O.A., Guerreiso E.* Acute and chronic antiinflammatory effects of plant flavonoids.// *Farmacology.* – 1998. - №6. - С. 421-424.

References:

1. *Ignatov Ju.D.* et all. *Klinicheskaja farmakologija nesteroidnyh protivovospalitel'nyh sredstv* [Clinical pharmacology of nonsteroidal anti-inflammatory drugs]. Moscow, 2010, 262 p.
2. *Karateev A.E.* *Kriterii ocenki bezopasnosti nesteroidnyh protivovospalitel'nyh preparatov* [Criteria of safety assessment of nonsteroidal anti-inflammatory drugs] *Klinicheskaja farmakologija i terapija* [Клиническая фармакология и терапия Clinical pharmacology and therapy]. 2011, vol. 20, no.1, pp. 74-80.
3. *Korul'kin D.Ju.* et all. *Prirodnye flavonoidy* [Природные флавоноиды Natural flavonoids]. Novosibirsk, 2007, 232 p.
4. *Kutaev E.M.* et all. *Issledovanie anal'geticheskoj aktivnosti vodno-spirtovyh izvlechenij nekotoryh predstavitelej semejstva grushankovye na modeli uksusnyh korchej u kryjs* [The study of analgesic activity of hydro-alcoholic extractions of some members of the Pyrola family on the model of acetic writhing in rats]. *Vestnik Altajskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta* [Вестник Алтайского ГАУ The Reporter of Altai State Agricultural University]. 2015, no. 2, pp. 82-86.
5. *Kutaev E.M.* et all. *Ocenka protivovospalitel'noj aktivnosti vodno-spirtovyh jekstraktov iz nekotoryh rastenij semejstva grushankovyh* []. *Veterinarija* []. 2015, no.1, pp. 54-57.
6. *Rastitel'nye resursy Rossii: Dikorastushhie cvetkovye rastenija, ih komponentnyj sostav i biologicheskaja aktivnost'*. *Semejstva Actinidiaceae - Malvaceae, Euphorbiaceae - Haloragaceae* [Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their composition and biological activity. Families *Actinidiaceae - Malvaceae, Euphorbiaceae - Haloragaceae*]. Sankt-Petersburg, 2009, vol. 2, 513 p.
7. *Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskikh veshhestv* [Manual on experimental (preclinical) study of new pharmacological substances]. Moscow, 2005, 832 p.
8. *Trubachev A.A., Batjuk B.C.* *Fitohimicheskoe izuchenie zimoljubki zontichnoj - Chimapila umbellata (L.) Nutt.* [Phytochemical study of umbellate wintergreen - *Chimaphila umbellata (L.) Nutt.*]. *Farmacija Pharmacy*. 1969, no. 3, pp. 48-51.
9. *Batting R.* COX-1 and COX-3 inhibitors. *Thromb. Res* – 2003, – vol. 110, – pp. 269 – 272.
10. *Hinz B., Brune K.* Cyclooxygenase-2 – 10 years later // *J. Pharmacol. Exp. Ther.* – 2002. – Vol. 300. – N. 2. – pp. 367 – 375.
11. *Pelzer Z.E., Juardia T., Juarez O.A., Guerreiso E.* Acute and chronic antiinflammatory effects of plant flavonoids. *Farmacology* – 1998, по 6. - pp. 421 – 424.

Сведения об авторе:

Кутаев Евгений Михайлович – аспирант специальных ветеринарных дисциплин факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, специалист по учебно-методической работе. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89501310013, e-mail: smile.2004@mail.ru).

About the author:

Kutaev Evgeny M. – graduate student of special veterinary disciplines of the faculty of biotechnology and veterinary medicine, specialist in learning and teaching. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnni village, Irkutsk district, Irkutsk region, , Russia, 664038, tel. 89501310013, e-mail: smile.2004@mail.ru).

УДК 636.7:639.1.092.2:581.526

АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИИ БЕЗДОМНЫХ СОБАК НА ПРИМЕРЕ ПИТОМНИКА “К-9” г. ИРКУТСКА

А.А. Молькова, Ю.Н. Носырева

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

В статье рассмотрена актуальная проблема регулирования численности бездомных собак, количество которых в городских условиях может достигать от нескольких сотен до десятков тысяч. В этой работе приведены данные мониторинга численности бездомных собак, проведенного волонтерами зоозащитных организаций “Верность” и “Зоозабота” совместно с питомником “К-9” г. Иркутска. Анализируется проблема гуманного регулирования численности безнадзорных животных, история вопроса, опыт работы в данном направлении на примере деятельности приюта питомника К-9. Отловить и доставить животное в живом состоянии в городской приют, а после дать шанс животному обрести своего владельца. Это позволяет частично справиться с проблемой безнадзорных животных и держать ситуацию под контролем.

Ключевые слова: кинология, бездомные собаки, безнадзорные собаки, отлов, стерилизация.

ANALYSIS OF THE POPULATION OF STRAY DOGS ON THE EXAMPLE OF KENNEL "K-9" IN IRKUTSK

A.A. Mol'kova, Yu.N. Nosyreva

Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The actual problem of regulating the number of stray dogs is considered in this article, the number of which in urban areas can get up to a few hundred to tens of thousands. In this paper we present monitoring data on the number of stray dogs, conducted by volunteers of animal protection organizations "Vernost' (Loyalty)" and "Zoozabota (Zoo-concern)" together with the kennel "K-9" of Irkutsk. The problem of humane population control of stray animals, the background of the issue, working experience in this area on the example of the kennel “K-9” are analyzed. Capture and delivery of captured animals alive to the city kennel, and then giving the animal a chance to find its owner, can partially cope with the problem of stray animals and keep the situation under control.

Key words: cynology, homeless dogs, stray dogs, capture, sterilization.

С развитием городов и с повышением плотности населения возникла проблема бездомных животных, которая очень актуальна в наше время. Бездомные собаки сбиваются в целые стаи, а по вине нерадивых хозяев на улице оказываются собаки служебных и бойцовских пород. Все эти животные,

обитая в черте города, пугают людей и могут представлять опасность для окружающих [3].

Городская среда в России отличается высокой “экологической емкостью” – большое количество и доступность помоек и свалок обеспечивают кормовую базу большому количеству грызунов, а те, в свою очередь, служат пищевым ресурсом для бродячих животных. Кроме того, бродячих животных активно подкармливают жители, особенно на автостоянках, стройках и других подобных местах. В результате численность бездомных собак достигает максимально возможной для данных условий и поддерживается за счет бесконтрольного размножения [1, 2].

Бродячие собаки являются бесспорным источником потенциальной опасности, продуцентом загрязняющих отходов и паразитов.

С данной точки зрения, идеальное решение проблемы – полное уничтожение безнадзорных собак. С другой стороны, немаловажен морально-этический аспект данной проблемы, требующий гуманного отношения к бродячим животным. Для эффективного и вместе с тем гуманного решения вопроса о безнадзорных собаках в городе необходимо проводить серьезные научные исследования в области экологии, популяционной структуры и поведения животных [4].

К основным методам регулирования численности бездомных животных относятся: кастрация и стерилизация; отлов с последующим умерщвлением или помещением в питомники; ликвидация кормовой базы путем информационно-разъяснительной работы с населением в целях противодействия подкармливанию; контроль за обеспечением надлежащего состояния свалок и площадок для мусора; контроль над владением домашними животными [6].

Из опыта московских коллег, которые вели многолетний мониторинг численности бездомных собак и влияния массовых отловов на численность, можно констатировать, что практика отловов, даже массовых (до половины и более от начальной численности), не приносит долговременных результатов: популяция собак восстанавливает свою изначальную численность за 6 – 8 месяцев, [2 – 4].

В 1999 году Правительством Москвы было принято решение перейти от практики бесконечных отловов и убийств бездомных животных к программе стерилизации, которая показала себя как самый эффективный, экономически выгодный и, наконец, гуманный метод регулирования численности бездомных животных на западе. Однако практика отловов и убийств животных не принесла ожидаемых результатов и кроме того, отловы способствовали увеличению рождаемости у грызунов [5].

В г. Иркутске на данный момент насчитывается 5 приютов для бездомных собак, и ни один из них не работает по схеме отлова с последующим усыплением. Все приюты в городе держат животных до их пристройства, а усыпляют только неизлечимо больных особей.

Питомник собак “К-9” – один из старейших в городе. Изначально основной специализацией были служебные и караульные собаки, теперь же здесь можно увидеть и ездовых собак, и охотничьих лаек. При питомнике собак “К-9” существует приют для больных, брошенных и бездомных собак. За 18 лет работы удалось найти новых хозяев более чем 10 000 (десяти тысячам) собак. Приют существует только на личные средства владельцев питомника и помощь от волонтеров.

Собак, живущих в К-9, можно условно разделить на две категории: это собаки питомника, в основном караульные и ездовые, и собаки приюта – отловленные с улиц города или отданные хозяевами.

Динамику поголовья породистых собак, попавших в приют, можно проследить в таблице 1.

Таблица 1 –Породистые собаки, попавшие в приют за 2012-2014 гг.

Порода собаки	2012 год	2013 год	2014 год
Среднеазиатская овчарка	6	11	22
Кавказская овчарка	15	20	16
Немецкая овчарка	5	6	9
Американский стаффордширский терьер и питбуль	5	7	3
Шарпей	2	6	3
Такса	2	2	7
Пудель	1	3	2
Спаниель	4	6	7
Боксер	1	2	1
Ротвейлер	2	4	2
Итого	43	67	72

Из таблицы 1 видно, что чаще в приют попадают кавказские и среднеазиатские овчарки.

На каждую собаку, поступающую в приют, заводят индивидуальную карту с информацией о том, как собака попала в питомник, ее фотографию, отмечают все мероприятия (в том числе лечебные и профилактические), проводимые с собакой, а также фиксируют адрес нового владельца собаки. Благодаря продуманной системе ведения документации в приюте, легко можно отследить количество поступивших и пристроенных собак, их районы отлова, характерные заболевания, статистику по половым и возрастным группам.

Количество беспородных бездомных бродячих животных, прошедших через приют, в последние годы значительно увеличивается (табл. 2).

Соотношение кобелей от общего поголовья составило 47 % (за 2012 и 2013 гг.) и 45 % (за 2014 г.). Таким образом, их число сократилось на 2% и соответственно, количество сук возросло с 53 % до 55 % .

Таблица 2 –Поголовье собак в приюте за 2012-2014 гг., гол.

Годы	Кобели	Суки	Всего
2012	309	335	644
2013	552	599	1151
2014	1299	1586	2885

В приют попадают собаки разных возрастных групп. Судя по результатам исследований (табл. 3) количество щенков превышает взрослые особи.

Таблица 3 –Возрастные группы собак в приюте за 2012-2014 гг.

Годы	Щенки (до 1 года)	Взрослые собаки	Всего
2012	394	250	644
2013	765	383	1151
2014	1904	981	2885

За последние годы питомник неоднократно участвовал в различных городских мероприятиях, посвященных бездомным животным. Одно из самых значимых мероприятий – использование собак приюта в образовательных и реабилитационных программах для детей-сирот. Для этих целей отбирают адекватных, здоровых собак из числа поступивших в приют, возрастом до 1 года. Сначала собак обрабатывают от всех видов паразитов, прививают, выдают ветеринарный паспорт с отметками о прививках. После этого подвергают кастрации или стерилизации. Сначала с ними работают сотрудники приюта и волонтеры, а спустя какое-то время с собаками начинает заниматься группа детей. По результатам этой программы дети стали намного увереннее вести себя с животными, со сверстниками, с незнакомыми людьми.

Цель исследования – проанализировать проблему бездомных собак на территории города Иркутска.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

1. Сбор информации по поголовью безнадзорных собак на улицах города Иркутска.
2. Проанализировать документацию питомника “К-9” по количеству отловленных и пристроенных собак.
3. Определить методы контроля популяции и сокращения числа безнадзорных собак.

Материалы и методы. Один из самых важных моментов — это сбор информации по поголовью животных на улицах Иркутска. В 2012 – 2013 гг. волонтеры зоозащитных организаций “Верность” и “Зоозабота” совместно с

питомником “К-9” провели независимый мониторинг числа безнадзорных животных в Иркутске и его окрестностях. В сборе информации принимали участие 32 активиста. Затем эти данные обработали профессиональные статисты.

Установленно, что бездомных собак в самом Иркутске и его пригородах — две тысячи голов. Еще 2200 голов — это опекунские собаки (животные, живущие при гаражах, базах, садоводствах, промышленных предприятиях, учреждениях), 2800 голов — это собаки, находящиеся в свободном выгуле.

В итоге, по данным мониторинга, сегодня в Иркутске имеется семь тысяч безнадзорных собак, к которым относятся и бродячие, и свободно гуляющие, и опекунские.

Борьба с безнадзорными животными может и должна происходить на всех законодательных уровнях, а также с помощью пропаганды среди населения пользы кастрации и стерилизации домашних животных, особенно живущих на улицах [7].

Питомник “К-9” после устройства некоторых собак, особенно тех, в кого приют вложил много времени и сил, постоянно поддерживает контакт с новыми владельцами, осуществляет помощь в социализации, воспитании и дрессировке.

В 2012 году Е.А. Ильинский [7] провел исследования стратегий регулирования численности бездомных животных в городских экосистемах, а также разработал систему оценки результатов применения стратегии стерилизации для регулирования численности бездомных животных и составил таблицу с расчетами на примере г. Москва (табл. 4).

Таблица 4 –Таблица динамических показателей популяции (тыс. особей) при отсутствии стратегии регулирования численности

	Начальные параметры популяции	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год
Общая численность популяции	25	75	225	675	2025	6075	18225	54675
Общее число самок к концу года	12,5	37.5	112.5	337.5	1012.5	3037.5	9112.5	27337.5

По его мнению, в среднем начальная популяция собак за год вырастает в три раза за счет приносимого потомства и пополнения из рядов брошенных собак. Соответственно, умножая исходные данные на коэффициент, равный 3, мы можем вычислить примерный рост популяции и в городе Иркутске за один год.

Анализ поголовья отловленных и пристроенных собак в питомнике “К-9” проводили по учетной документации, в основе которой являются учетные карточки (карточка найденной собаки, карточка отловленной собаки, карточка-расписка - заполняется хозяином, решившим отказаться от собаки).

В каждой из карточек есть графы с указанием пола, примерного возраста, окраса, места отлова, ветеринарных манипуляций, а также обязательно стоит дата прибытия и дата пристройства.

После кастрации или стерилизации вся информация также заносится в карточку, что позволяет изучать существующие методы контроля и их применения по сокращению численности безнадзорных животных.

Результаты исследований. Для подсчета предполагаемого роста популяции безнадзорных животных были использованы данные Е.А. Ильинского, отражающие скорость роста популяции бездомных собак.

Взяв за основу данные, полученные волонтерами зоозащитных организаций в ходе подсчета численности безнадзорных собак, мы можем вычислить примерный рост популяции в Иркутске (табл. 5).

Таблица 5 –Динамические показатели популяции (тыс. особей) при отсутствии стратегии регулирования численности в г. Иркутске

	Начальные параметры популяции	1 год	2 год	3 год	4 год
Общая численность популяции	7	21	63	189	567
Общее число самок к концу года	3.5	10.5	31.5	94.5	286.5

Таким образом, если популяция бездомных животных не сокращалась бы периодическими отловами и стерилизациями, то уже через 4 года количество собак на улицах могло достигнуть несколько сотен особей.

Результаты деятельности приюта при питомнике “К-9” представлены в таблице 6.

Таблица 6 свидетельствует, что, имея эти данные, мы можем увидеть не только то, сколько животных было принято или отдано, но также и спрогнозировать, насколько сдержало рост популяции бродячих собак изъятие из природы этих особей.

Таблица 6 – Результаты деятельности приюта при питомнике “К-9” за 2012 - 2014 гг.

	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Принято животных, всего	644	1151	2885
Сданы хозяевами	110	241	302
Отловлены с улиц приютом	214	298	879
Найдены на улице людьми, привезены в приют	320	612	903
Пристроены	419	823	1962
Падеж	106	220	410
Остались в приюте	119	108	506

Если в среднем взять количество собак, оказавшихся в приюте “К-9” за год, как 1000 голов (1151 гол. в 2013 году и 2885 гол. в 2014 году), то с помощью схемы расчетов по Е.А. Ильинскому видно, что уже через год это количество собак возросло бы в 3 раза, а через 2 года — в 9 раз, что требует принятия мер по регулированию их численности.

В питомнике К-9 используют несколько основных методов для контроля популяции безнадзорных животных:

1. Отлов с последующим пристроением;
2. Отлов животных с последующим помещением в питомник;
3. Отлов с последующей стерилизацией и кастрацией

Наиболее широко распространен метод отлова с последующим устройством. Чаще всего собак из приюта берут для охраны территории, что обуславливается возможностью выбора подходящего животного, его здоровьем и неприхотливостью. С каждым человеком, пожелавшим взять собаку, проводят беседу на тему условий содержания и кормления. Собаку отдают новому владельцу только после предъявления документа, устанавливающего личность. При этом всегда есть возможность вернуть животное в приют, если оно не подошло по каким-либо характеристикам. Это позволяет снизить количество животных, брошенных повторно.

Определенное количество животных оставляют на балансе питомника. Чаще всего это взрослые кавказские и среднеазиатские овчарки, с воспитанием которых не справились прежние хозяева. Для работы с такими собаками в питомнике есть кинологи с опытом работы со сложными животными. После установления контакта собак тестируют, и при наличии качеств, необходимых для караульной службы, оставляют в питомнике. Затем определяют вид ее деятельности: агрессивные, самодостаточные особи работают на блок-постах, а легкообучаемые, контактные собаки могут использоваться как для окарауливания, так и для обходов территории и помещений.

На данный момент менее распространенный метод контроля популяции, используемый в “К-9” - это кастрация и стерилизация, предусматривающая полное удаление хирургическим способом репродуктивных органов у самок на разных стадиях биологического развития. Связано это с необходимостью послеоперационного ухода в течение 2 недель. В это время желательно, чтобы собака жила в теплом помещении, при этом несколько раз в день, по необходимости, производить перевязки и уколы антибиотиков.

Количество собак, подвергшихся кастрации и стерилизации за 2014 год, составило 212 голов, что значительно выше (в 8.5 раз), чем в предыдущем году.

Также необходимо отметить, что в питомнике К-9 не используют метод отлова с последующим усыплением, который широко практикуют во многих европейских странах. Усыплению подвергают лишь неизлечимо больных животных.

Выводы. 1. Бездомные животные вследствие высокой численности и плотности популяции являются основной из угроз распространения бешенства и инфицирования им людей.

2. По данным мониторинга, проводимого зоозащитными организациями “Верность” и “Зоозабота”, в Иркутске около семи тысяч безнадзорных собак. Для эффективного и вместе с тем гуманного решения вопроса о безнадзорных собаках в городе Иркутске большую помощь оказывает питомник собак “К-9”.

Список литературы:

1. Банников А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды / А.Г. Банников, А.А. Вакулин, А.К. Рустамов - М.: Колос, 1999. - 304 с.
2. Верещагин А.О. Результаты учета численности и изучения популяции бездомных собак Москвы Всероссийский форум “миллион друзей” / А.О. Верещагин, А.Д. Поярков // Матер. науч.-практ. конф. // М.:, 2001. – С. 62 – 66.
3. Злобин Б. О бродячих собаках / Б. Злобин // Охота и охотничье хозяйство.- 1971. - № 9.- С. 30 -31.
4. Пояганов Г.Б. Экологические, экономические и биоэтические проблемы регулирования численности безнадзорных животных в мегаполисах / Г.Б. Пояганов // Ветеринарная патология. - 2006. – № 2. – С. 7 – 12.
5. Поярков А.Д. Учет численности и популяционные характеристики бездомных собак г. Москвы / А.Д. Поярков, А.О. Верещагин, К.С. Горячев, П.Л. Богомолов // Животные в городе // Матер. науч.-практ. конф. // М.: ИПЭЭ РАН, - 2000. – С. 99 – 101.
6. Рыбалко В.А. Обзор мирового опыта решения проблемы бездомных животных / В.А. Рыбалко // Ветеринарная патология. - 2006. – № 2. – С. 12 – 19.
7. Старшинина Е.В. Всех собак посчитали / Е.В. Старшинина // Газета Пятница. - 2012. - № 13.

References:

1. Bannikov A.G. et all. *Osnovy jekologii i ohrana okruzhajushhej sredy* [Fundamentals of ecology and environmental protection]. Moscow, 1999, 304 p.
2. Vereshhagin A.O., Pojarkov A.D. *Rezul'taty ucheta chislennosti i izuchenija populjacji bezdomnyh sobak Moskvy Vserossijskij forum "million druzej"* [”Results of the census and the study of the population of stray dogs in Moscow.All-Russian forum “A million friends”]. Moscow, 2001, pp. 62-66.
3. Zlobin B. *O brodjachih sobakah* [On stray dogs]. *Ohota i ohotnich'e hozjajstvo* [Hunting and hunting households].1971, no. 9, pp. 30 -31.
4. Pojaganov G.B. *Jekologicheskie, jekonomicheskie i biojeticheskie problemy regulirovanija chislennosti beznadzornyh zhivotnyh v megapolisah* [Environmental, economic and bioethical problems of population control of stray animals in metropolis]. *Veterinarnaja patologija* [Veterinary Pathology]. 2006, no. 2, pp. 7-12.
5. Pojarkov A.D. et all. *Uchet chislennosti i populjacionnye harakteristiki bezdomnyh sobak g. Moskvy* [Census and population characteristics of stray dogs in Moscow]. Moscow, 2000, pp. 99–101.
6. Rybalko V.A. *Obzor mirovogo opyta reshenija problemy bezdomnyh zhivotnyh* [Review of the world experience in solving the problem of stray animals]. *Veterinarnaja patologija* [Veterinary Pathology]. 2006, no. 2, pp. 12 – 19.
7. Starshinina E.V. *Vseh sobak poschitali*[All dogs considered]. *GazetaPjatnica* [NewspaperFriday]. 2012, no. 13.

Сведения об авторах:

Молькова Алена Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления, селекции и частной зоотехнии факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89021708542, e-mail: molkova-1980@rambler.ru).

Носырева Юлия Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления, селекции и частной зоотехнии факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664007, Россия, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 59, тел. 89025193264, e-mail: molkova-1980@rambler.ru).

Information about authors:

Molkova Alena A. – candidate of agricultural sciences, professor of the department of feeding, breeding and private zootechnics in the Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (664007, Russia, Irkutsk, Timiryazev st., 59, tel. 89021708542, e-mail: molkova-1980@rambler.ru).

Nosyreva Yulia N. – candidate of agricultural sciences, professor of feeding, breeding and private zootechnics in the Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky (664007, Russia, Irkutsk, Timiryazev st., 59, tel. 89025193264, e-mail: molkova-1980@rambler.ru).

УДК 636.2.034

**ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ЛАКТОЗЫ В МОЛОКЕ КОРОВ
ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ**

К.А.Темирдашева, В.М.Гукежев

Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова, г.Нальчик, Россия

Установлено, что среди коров-первотелок, среднесуточный удой генотипа 1/2 кровности по голштинской породе за первые пять месяцев лактации превышал соответствующие показатели чистопородных сверстниц, затем удои выравниваются и до конца лактации практически не различаются. Динамика изменения удоя по месяцам лактации свидетельствует о том, что использование пастбищ способствовало увеличению удоя у 75% чистопородных первотелок, у 12.5% удой остается без изменения и у стольких же он снизился. Большой разброс отмечен у взрослых коров, так 50% чистопородных коров повысили удой, у 20% удой сохранился на прежнем уровне и у 20% удой снизился, соответственно у полукровных 20, 40 и 40%.

Ключевые слова: черно-пестрый скот, удой, содержание жира, лактоза.

**DEPENDENCE OF LACTOSE IN THE MILK OF COWS OF BLACK-PIED BREED ON
VARIOUS FACTORS**

Temirdasheva K.A., Gukezhev V.M.

Kabardino-Balkarian State Agrarian University of V.M.Kokova, Nalchik, Russia

It was found, that among first-calf cows daily average milk yield of genotype $\frac{1}{2}$ pedigree of Holstein breed for the first five months of lactation exceeded the corresponding figures of purebred herdsmates, then milk yields begin to equal and till the end of lactation yields almost don't differ. Dynamics of changes in milk yield for the months of lactation shows that the use of pastures contributed to the increase of milk yield in 75% of purebred herdsmates, 12.5% of cows had unchanged milk yield and milk yield of some cows of the same number reduced. Greater scatter was observed in adult cows, so 50% of purebred cows increased their milk yield, yield of 20% remained at the same level, and yield of 20% decreased, half-blooded ones had accordingly 20, 40 and 40%.

Keywords: black-pied cattle, milk yield, fat, lactose.

Реформы, проходящие в АПК разных регионов и рыночные отношения, в целом негативно влияют на производство продукции животноводства, в частности молока.

Несмотря на определенные попытки государства регулировать цены на основные продукты питания, тем не менее, отмечается ежегодный рост цен. При этом, весьма важно отметить, что темпы роста цен на разных этапах продвижения продукции от производителя к потребителю, претерпевают существенные колебания, порой ставящие производителей в тупиковые ситуации. Так, например, темпы роста закупочных цен на молоко в разы уступают ценам реализации. Во многом это связано с недоучетом качественной характеристики реализуемой производителями продукции. Не секрет, что до сих пор, при реализации молока производителями, кроме общепринятых характеристик (кислотность, плотность, цвет и даже вкус; наличие механических и других примесей и т.д.) учитывается только количество и жирность молока. Все остальные компоненты молока фактически отдаются бесплатно. Переработчики получают довольно интересное по составу и свойствам сырье, которым при современных технологиях можно манипулировать в довольно широких масштабах.

В связи с этим, вопросы, связанные с анализом качественных показателей молока, более полного детализированного изучения состава и изменчивости основных показателей и факторов их определяющих имеет важное значение.

Обобщение многочисленных исследований состава и свойств молока свидетельствуют о том, что из трех основных ингредиентов молока – жир, белок и молочный сахар (лактоза), в наименьшей степени изучено содержание сахара. Весьма противоречивы данные по динамике изменчивости содержания сахара в молоке коров с ходом лактации. Большинство авторов отмечают, что с ходом лактации содержание сахара в молоке снижается от максимума в первые 3-4 месяца к минимуму к десятому месяцу лактации, однако в исследованиях отдельных авторов такая закономерность не установлена, более того, отмечено диаметрально противоположные сведения.

В связи с этим, целью наших исследований явилось изучить изменчивость содержания молочного сахара в молоке коров разного генотипа черно-пестрой породы в течение лактации.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе селекционно-генетического центра агроконцерна “Золотой колос”. Для опыта были

отобраны методом “пар-аналогов” 8 пар коров-первотелок и 10 пар коров трех отелов и старше чистопородных черно-пестрой и их сверстниц 1/2кровности по голштинской породам, стелившиеся в течение декабря-февраля 2013-2014года.

Пробы молока отбирались в периоды контрольных доек в течение двух смежных суток ежемесячно в течение первых 305 дней лактации. Исследования содержания лактозы в молоке проводились рефрактометрическим способом. Из этих же проб молока определяли и содержание жира в молоке с использованием анализатора молока “Клевер-2”.

Результаты исследований. Для возможного снижения влияния сезона года на количественный и качественный состав молока подконтрольное поголовье формировалось в период декабря-февраля, т.е. в зимний период, по датам отела с разницей не более трех дней. Подконтрольное поголовье находилось в одном дворе (120 голов) в одинаковых условиях, кормление проводилось по общехозяйственным рационам. С конца апреля-начала мая коровы выпасались на присельских пастбищах, дополнительно получали зеленую подкормку и концентрированные корма из расчета 300 грамм на надоемный литр молока. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1– **Изменчивость содержания молочного сахара и жира в течение лактации**

Среднесуточный удой, кг										
Месяц лактации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ч/п	18,8	18,1	17,3	16,6	16,8	16,2	14,4	12,9	11,1	9,8
½	20,6	22,6	19,3	18,6	17,7	16,6	15,2	13,4	11,6	9,9
3 и ст ч/п	23,2	24,5	23,4	21,7	21,5	19,5	17,2	14,9	12,9	10,8
1/2	23,2	25,4	23,9	21,6	20,6	19,7	17,5	15,2	13,2	11,0
Содержание жира в молоке, %										
ч/п	3,73	3,59	3,64	3,69	3,70	3,66	3,64	3,80	3,79	3,99
½	3,72	3,67	3,64	3,67	3,71	3,67	3,71	3,76	3,80	3,86
3 и ст ч/п	3,72	3,71	3,64	3,62	3,64	3,66	3,70	3,80	3,85	3,90
1/2	3,72	3,70	3,63	3,62	3,65	3,66	3,72	3,78	3,83	3,90
Содержание лактозы в молоке, %										
ч/п	4,87	4,79	4,64	4,54	4,47	4,47	4,59	4,61	4,75	4,86
½	4,85	4,80	4,65	4,51	4,49	4,45	4,40	4,59	4,73	4,80
3 и ст ч/п	4,93	4,85	4,70	4,60	4,53	4,51	4,53	4,67	4,79	4,91
1/2	4,91	4,83	4,67	4,58	4,50	4,49	4,56	4,63	4,75	4,87

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в одинаковых условиях кормления и содержания суточный удой коров разного генотипа и возраста несколько различается. Так, среди коров-первотелок, среднесуточный удой генотипа 1/2кровности по голштинской породе за

первые пять месяцев лактации превышал соответствующие показатели чистопородных сверстниц, затем удои выравниваются и до конца лактации практически не различаются. У взрослых коров разница отмечена фактически за второй месяц лактации.

Обращает внимание реакция коров на переход к пастбищному содержанию по величине суточного удоя. Следует отметить, что перевод на пастбищное содержание приходится на конец апреля – начало мая месяца. Практически все животные в этот период находились в конце третьего – четвертого месяцев лактации, т.е. фактически у всех животных наметилась четкая тенденция снижения удоев. Динамика изменения удоя по месяцам лактации свидетельствует о том, что использование пастбищ способствовало увеличению удоя у 75% чистопородных первотелок, у 12.5% удои остаются без изменения и у стольких же он снизился. Полукровные первотелки – ровно 50 на 50: половина отреагировала увеличением удоя, другая – снижением. Большой разброс отмечен у взрослых коров, так 50% чистопородных коров повысили удои, у 20% удои сохранился на прежнем уровне и у 20% удои снизился, соответственно у полукровных 20, 40 и 40%.

Данные позволяют заключить, что чистопородные животные больше потребляют и эффективнее используют пастбищный корм.

Сравнительная оценка динамики жирномолочности по месяцам лактации коров разного возраста и генотипа свидетельствуют о том, что в одинаковых условиях кормления и содержания у всего подконтрольного поголовья наблюдается снижение содержания жира в молоке до четвертого месяца лактации в сравнении с первым месяцем и впоследствии – незначительное повышение до конца контрольного периода. Достоверной разницы между группами по содержанию жира в молоке не отмечено ни по возрасту, ни по генотипу. Во всяком случае, хозяйственный рацион и технология содержания, не оказали влияния на повышение изменчивости данного признака.

В исследованиях для нас важно было изучить динамику изменчивости содержания лактозы и в какой степени содержание этого компонента связано с суточным удоем и содержанием жира в молоке. Результаты исследования показывают, что динамика содержания лактозы в первые четыре месяца совпадает с содержанием жира в молоке, однако, если содержание жира впоследствии начинает увеличиваться хоть незначительно, то содержание лактозы снижается включительно до 6-го, а по группе полукровных первотелок – до 7-го месяца лактации, затем постепенно повышается.

Выводы. 1. Наиболее высокое содержание лактозы в молоке отмечено в начале и в конце лактации. Поскольку все животные были зимнего отела, динамика изменения содержания лактозы получилась фактически линейной у всех групп. Можно предположить, что постепенное повышение содержания лактозы связано с наступлением новой беременности и развитием плода, так как снижение содержания лактозы идет в период бесплодия.

2. На наш взгляд содержание сахара в молоке, наряду с улучшением вкусовых качеств молока, в определенной степени является регулятором осмотического давления.

3. Можно отметить, что содержание лактозы в молоке является породным, достаточно стабильным компонентом, изменяющимся в основном из-за беременности животных.

Список литературы:

1. Бжеников А.Х. Влияние генотипа на характер лактационной деятельности коров-первотелок / А.Х.Бжеников, В.М.Гукежев // Актуальные проблемы биологии человека и животных. – 2004. - С. 29-32

2. Темирдашева К.А. Зависимость качественных показателей молока от сезона года / К.А. Темирдашева, В.М. Гукежев // Матер. науч.-практ. конф. // София: 2014. – С. 61-64.

References:

1. Bzhenikov A.H., Gukezhev V.M. *Vlijanie genotipa na harakter laktacionnoj dejatel'nosti korov-pervotelok* [Influence of genotype on the nature of lactation activity of first-calf cows]. Actual problems of human and animal biology [Topical issues of human and animal biology]. Nalchik, 2004, p. 29-32

2. Temirdasheva K.A., Gukezhev V.M. *Zavisimost' kachestvennyh pokazatelej moloka ot sezona goda* [The dependence of the quality indicators of milk on the season of the year]. Sofia, 2014, pp. 61-64.

Сведения об авторах:

Гукежев Владимир Мицахович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частная зоотехния факультета ветеринарная медицина и биотехнология. Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова (360030, Россия, КБР, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1 “в”, тел., e-mail).

Темирдашева Карина Альбертовна – аспирант кафедры частная зоотехния факультета ветеринарная медицина и биотехнология. Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова (360030, Россия, КБР, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1 “в”, тел. 89287151119, e-mail: karinaabazova@mail.ru).

Information about authors:

Gukezhev Vladimir M. - doctor of agricultural sciences, professor of the department of private animal science of the faculty of veterinary medicine and biotechnology. Kabardino-Balkarian State Agricultural University of V.M.Kokova (360030, Russia, KBR, Nalchik, Lenin Prospect, 1V, tel., e-mail).

Temirdasheva Karina A. – graduate student of the department of private animal science of the faculty of veterinary medicine and biotechnology. Kabardino-Balkarian State Agricultural University of V.M.Kokova (360030, Russia, KBR, Nalchik, Lenin Prospect, 1V, tel. 89287151119, e-mail: karinaabazova@mail.ru).

МЕХАНИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

УДК631.15+519.866

**МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ АГРАРНОГО
ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Т.С. Бузина, М.Н. Полковская

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

В статье рассмотрены различные задачи управления процессами аграрного производства и предложены варианты их решения с использованием методов математического программирования. Приведены модели оптимизации земельных ресурсов, производства растениеводческой, животноводческой продукции и их сочетания, структуры посевов сельскохозяйственных культур, функционирования агропромышленных кластеров согласно критерию максимизации прибыли. Помимо этого выделены модели, учитывающие воздействие природных событий, в значительной степени влияющих на получение сельскохозяйственной продукции. Поскольку многие параметры, входящие в предложенные модели, являются неопределенными, при решении задач математического программирования предлагается использовать метод статистических испытаний.

Ключевые слова: математическое моделирование, аграрное производство, земельные ресурсы, агропромышленный кластер.

**MANAGEMENT MODEL SOF PROCESSES OF AGRICULTURAL
PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF INCOMPLETE INFORMATION**

T.S. Busina, M.N. Polkovskaya

Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The article considers the various process control problems of agricultural production and offers variants of their solutions using mathematical programming methods. The models of optimization of land resources, crop production, livestock production and their combinations, the structure of crops, the functioning of agro-industrial clusters, according to the criterion of profit maximization, are given in the article. Besides there are given models, that take into account the impact of natural events, largely affecting on the obtaining of agricultural products. Since many of the parameters, included in the given models, are uncertain, for solving mathematical programming problems we propose to use method of statistical tests.

Key words: mathematical modeling, agricultural production, land resources, agro-industrial cluster.

Иркутская область является территорией, в которой сельскохозяйственное производство в значительной степени зависит от комплекса природных факторов. Предприятия различных категорий региона в условиях резко континентального климата почти ежегодно подвергаются влиянию различных экстремальных природных явлений, среди которых выделяются засухи, интенсивные ливневые осадки, ураганы, наводнения.

Большое значение для планирования аграрного производства имеют задачи математического программирования, это связано с тем, что многие предприятия сталкиваются с проблемой выбора оптимальных вариантов использования земли, трудовых и материально-денежных ресурсов, техники,

удобрений и т.д. [6]. Подобные задачи можно решать с различными критериями: на максимум прибыли, минимум затрат и др. Кроме того, целевая функция и ограничения могут иметь линейный и нелинейный вид [4].

В работе [3] для оптимизации земельных ресурсов предлагается использование различных задач математического программирования в зависимости от природно-климатических особенностей территорий для оценки возможностей использования сельскохозяйственных угодий в регионе согласно производственным и трудовым ресурсам на основе критерия минимизации земель.

Главной **целью** региональных моделей управления земельными ресурсами является проверка способов, которые должны уменьшить как затраты, так и ущербы, но и в некоторых вариантах увеличить прибыль.

В частности, математическая модель оптимизации производства растениеводческой продукции записывается в следующем виде. Здесь минимизируются затраты на производство:

$$\sum_{s \in S} c_s x_s \rightarrow \min, \quad (1)$$

при условиях ограниченности производственных ресурсов:

$$\sum_{s \in S} f_{ls} x_s \leq F_l, \quad (l \in L); \quad (2)$$

- по использованию побочной продукции растениеводства

$$\sum_{s \in S} p_{js} x_s \geq x_j, \quad (j \in J) \quad ; \quad (3)$$

- по ограниченности размера растениеводческой отрасли

$$\sum_{s \in S_r} (1 + \alpha_s) x_s \leq, \quad (r \in R); \quad (4)$$

- по производству конечной продукции не менее заданного объема

$$\sum_{s \in S} v_{qs} x_s \geq V_q, \quad (q \in Q_1); \quad (5)$$

- неотрицательности переменных

$$x_s \geq 0, \quad (6)$$

где x_s - искомая переменная, площадь s - культуры или вида кормовых угодий; c_s - затраты на 1 га s - культуры или вида кормовых угодий; f_{ls} - расход l - ресурса на единицу площади s - культуры или вида кормовых угодий; F_l - наличие ресурса l - вида; V_q - гарантированный (обязательный) объем производства продукции q - вида p_{js} - выход с единицы площади s - культуры j - вида корма; x_j - вспомогательная переменная, количество кормов j - вида, которое используется в животноводстве; r - группы животных; v_{qh} - соответственно выход товарной продукции q - вида с единицы площади s - культуры; a_{is} - содержание i - элемента питания в единице кормовой продукции, получаемое от s - культуры; α_s - коэффициент, учитывающий площадь семенных посевов для s - культуры.

На первом этапе формулируется сущность проблемы, некоторые положения и допущения. Если задачу решать в рамках отрасли, то необходимо учитывать региональные особенности сельскохозяйственного производства в растениеводческой отрасли. Очевидно, что от агроклиматических зон зависит размещение видов сельскохозяйственных культур и объемы получения сельскохозяйственной продукции.

При моделировании животноводческой продукции возможным критерием оптимальности может быть минимум материально-денежных затрат на производство кормов.

Решение задачи позволяет определить: площади различных сельскохозяйственных культур на кормовые цели, обеспечивающие производство заданного объема продукции животноводства; оптимальные нормы кормления; дефицитность отдельных групп кормов и питательных веществ; затраты производственных ресурсов и различные экономические показатели (производственные затраты, объем оплаты труда в кормопроизводстве и др.).

Наиболее актуальной и полной является модель специализации и сочетания отраслей, которая применена к определению оптимальной структуры производства отраслей сельского хозяйства и их сочетания.

Оптимизация взаимодействия сельских товаропроизводителей в молочных, мясных и зерновых кластерах с использованием различных природно-экономических критериев является на сегодняшний день одной из наиболее актуальных задач. Исходя из особенностей информации и состава участников агропромышленного кластера, приведена классификация задач (рис. 1) математического программирования, которые адекватно описывают процессы оптимизации взаимодействия получения продукции [2].



Рисунок 1 – Модели оптимизации взаимодействия участников агропромышленного кластера

В общем виде модель агропромышленного кластера описывает взаимодействие множества различных участников: трех категорий сельскохозяйственных товаропроизводителей, перерабатывающего предприятия, сбытовых, научных, банковских, страховых и других организаций.

Математическая модель задачи кооперации предприятий и отраслей имеет блочный вид (рис.2).

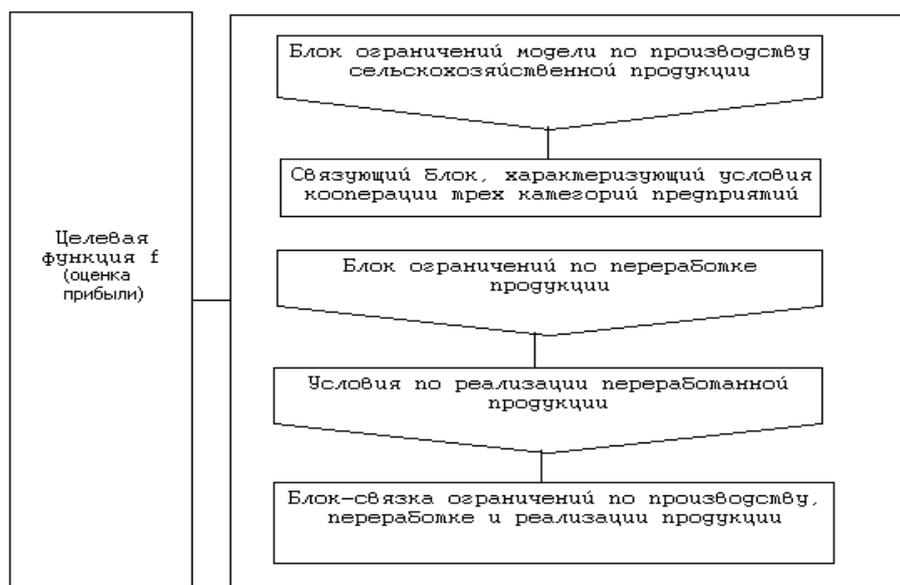


Рисунок 2 – Схема оптимизации взаимодействия участников в региональном агропромышленном кластере

Связь между блоками определяется ограничениями по выполнению общего плана поставки сырья для перерабатывающих предприятий. Связующим элементом является также обмен между предприятиями промежуточными продуктами (семенами, кормами, молодняком животных и т.п.).

Экономико-математическая модель такой задачи записывается следующим образом: максимизировать прибыль от реализации продукции всеми категориями предприятий:

$$f = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^K c_{jk} x_{jk} \rightarrow \max . \quad (7)$$

Условия задачи характеризуют:

- затраты ресурсов i -вида в k -категории предприятий на производство в нем всех продуктов j -вида, которые не должны превышать в отделении ресурса этого вида:

$$\sum_{j=1}^n a_{ijk} x_{jk} \leq A_{ik} (i = \overline{1, m}, k = \overline{1, K}); \quad (8)$$

- объем ресурсов i -вида, получаемых от l отраслей растениеводства в k -категории предприятий, должен быть не менее расхода этих ресурсов в отраслях животноводства в данной категории:

$$\sum_{j=1}^l b_{ijk} x_{jk} \geq \sum_{j=l+1}^n a_{ijk} x_{jk} \quad (i = \overline{1, m}, k = \overline{1, K}); \quad (9)$$

- выход в k -категории предприятий сопряженной или побочной продукции (j'), связанный с выходом основной (j) продукции посредством коэффициента γ_{ijk} :

$$\sum_{i=1}^m \gamma_{ijk} x_{jk} \geq x_{j'k} \quad (j = \overline{1, n}, k = \overline{1, K}); \quad (10)$$

- двусторонние ограничения, накладываемые на производство j -вида продукции в k -категории предприятий, которое может быть не менее минимально допустимой величины и не более максимально возможной величины:

$$a_{kmin} \leq x_{jk} \leq a_{kmax} \quad (j = \overline{1, n}, k = \overline{1, K}); \quad (11)$$

- двухсторонние ограничения на производство продукции j -вида в целом по объединению:

$$A_{min} \leq \sum_{k=1}^K x_{jk} \leq A_{max} \quad (j = \overline{1, n}, k = \overline{1, K}); \quad (12)$$

- неотрицательность переменных:

$$x_{jk} \geq 0, \quad (13)$$

где i - виды производственных ресурсов ($i=1, 2, \dots, m$); j - виды продукции ($j=1, 2, \dots, n$); k - индекс категории предприятий ($k=1, 2, \dots, K$); x_{jk} - объем производства продукции; a_{ijk} - норма затрат ресурсов i -вида на единицу j -вида продукции в k -категории предприятий; A_{ik} - объем ресурсов i -вида в k -категории предприятий; A_i - общий объем ресурсов i -вида в объединении; b_{ijk} - содержание i -вида ресурса в единице j -вида продукции в k -категории предприятий; a_{kmin} , a_{kmax} - минимально допустимая и максимально возможная величина производства конкретной продукции в k -категории предприятий; A_{min} и A_{max} - соответственно минимально допустимая и максимально возможная величина производства некоторой продукции в целом по объединению; γ_{ijk} - коэффициент связи некоторых видов производств; c_{jk} - оценка критерия оптимальности (прибыль от единицы j -вида продукции в k -категории предприятий).

Приведенные модели можно использовать для оптимизации работы группы предприятий, входящих в кластер (производство-переработка-реализация продукции). В то же время моделирование агропромышленных кластеров имеет ряд особенностей. Из-за многоотраслевого характера подобного объединения необходимо использовать множество детерминированных, стохастических и неопределенных параметров, подверженных внешним воздействиям и сложную систему ограничений, в связи с чем модели имеют очень большую размерность.

Вторым отличительным признаком моделей агропромышленных кластеров является число критериев оптимизации. При объединении множества предприятий возникают проблемы нахождения компромиссов, так как конечные цели предприятий, образующих кластер, различны и зачастую противоречат друг другу. Поэтому для моделирования взаимосвязей участников кластера можно использовать многокритериальные задачи [5].

Для оптимизации размещения структуры посевов сельскохозяйственных культур зачастую используются детерминированные модели, в которых параметры представляют собой усредненные величины. В реальных условиях они являются неопределенными и могут быть описаны в одних случаях законом распределения, в других, при недостаточной информации, - верхними и нижними оценками [1]. Если параметры являются вероятностными, то модель может быть записана в следующей редакции:

$$\sum_{i \in I} \sum_{s \in S} d_{is} y_{is}^p x_{is} - \sum_{i \in I} \sum_{s \in S} c_{is} x_{is} \rightarrow \max, \quad (14)$$

при условиях:

- ограниченности производственных ресурсов

$$\sum_{s \in S} v_{lis}^p x_{is} \leq V_{li} \quad (l \in L, i \in I); \quad (15)$$

- ограниченности размера растениеводческой отрасли

$$\underline{n} \leq \sum_{i \in I} \sum_{s \in S} (1 + \eta_s) x_{is} \leq \bar{n}; \quad (16)$$

- производства конечной продукции не менее заданного объема

$$\sum_{i \in I} y_{is}^p x_{is} \geq Y_s \quad (s \in S); \quad (17)$$

- ограниченности вносимых удобрений и средств защиты растений

$$\sum_{s \in S} w_{mis} x_{is} \leq W_{mi} \quad (m \in M, i \in I); \quad (18)$$

- неотрицательности переменных

$$x_{is} \geq 0. \quad (19)$$

Здесь d_{is} – цена реализации s -культуры i -го поля (руб./ц); y_{is}^p – выход продукции с единицы площади s -культуры i -го поля (ц/га), соответствующий некоторой вероятности p ; x_{is} – площадь возделывания s -культуры на i -м поле (га); c_{is} – затраты на 1 га i -го поля s -культуры (руб./га); v_{lis}^p – расход l -ресурса на единицу площади s -культуры i -го поля (тыс. чел.-ч/га, тыс. руб./га), соответствующий некоторой вероятности; V_{li} – наличие ресурса l -вида i -го поля; Y_s – гарантированный (минимальный) объем производства продукции s -культуры (ц); \bar{n} , \underline{n} – максимально и минимально возможная площадь возделывания культур (га); η_s – коэффициент, учитывающий площадь посевов семян s -культуры; w_{mis} – расход m -удобрения (средства защиты растений) на единицу площади i -го поля s -культуры (ц/га); W_{mi} – наличие удобрения m -вида i -го поля (ц).

Поскольку Восточная Сибирь относится к зонам рискованного земледелия с резко континентальным климатом, урожайности сельскохозяйственных культур подвержены значительным колебаниям, что нужно учитывать при планировании сельскохозяйственного производства. Другими словами, необходима объективная оценка верхних и нижних значений параметра, характеризующего биопродуктивность.

В случаях, когда ряды представляют собой короткие и неоднородные выборки, ограничения (15) и (17) являются интервальными. Причем в виде интервалов могут быть описаны не только левые части ограничений, но и целевая функция. Для таких ситуаций предложена следующая модель:

$$\sum_{i \in I} \sum_{s \in S} \tilde{d}_{is} \tilde{y}_{is}^p x_{is} - \sum_{i \in I} \sum_{s \in S} \tilde{c}_{is} x_{is} \rightarrow \max, \quad (20)$$

$$\underline{\tilde{d}}_{is} \leq \tilde{d}_{is} \leq \overline{\tilde{d}}_{is}, \quad (21)$$

$$\underline{\tilde{y}}_{is} \leq \tilde{y}_{is} \leq \overline{\tilde{y}}_{is}, \quad (22)$$

$$\underline{\tilde{c}}_{is} \leq \tilde{c}_{is} \leq \overline{\tilde{c}}_{is}; \quad (23)$$

$$\sum_{s \in S} \tilde{v}_{lis} x_{is} \leq V_{li} \quad (l \in L, i \in I), \quad (24)$$

$$\underline{\tilde{v}}_{lis} \leq \tilde{v}_{lis} \leq \overline{\tilde{v}}_{lis}; \quad (25)$$

$$\sum_{i \in I} \tilde{y}_{is} x_{is} \geq Y_s \quad (s \in S). \quad (26)$$

В некоторых случаях урожайность сельскохозяйственных культур (y_{is}) характеризуется значимыми трендами или высокими коэффициентами автокорреляции. Аналогичные особенности имеют место для трудовых и некоторых других производственных ресурсов. При наличии трендов или высоких значимых коэффициентов автокорреляции условия (15) и (17) связаны с параметром t :

$$\sum_{s \in S} v_{lis}(t) x_{is} \leq V_{li} \quad (l \in L, i \in I), \quad (27)$$

$$\sum_{i \in I} y_{is}(t) x_{is} \geq Y_s \quad (s \in S), \quad (28)$$

где t – функциональная зависимость от времени или предшествующего значения ряда.

В ситуациях, когда урожайности сельскохозяйственных культур описываются с помощью одно- и многофакторных зависимостей, предлагается модель оптимизации размещения посевов, левая часть ограничения (17) которой имеет следующий вид:

$$y_{is} = a'_{is} + a''_{is} t_{gis} + a'''_{is} t_{gis}^2 \quad (i \in I, s \in S, g \in G), \quad (29)$$

$$y_{is} = (a'_{is} + a''_{is} t_{gis} + a'''_{is} t_{gis}^2)^\varphi, \quad (30)$$

где t_{gis} – параметры тепла и увлажненности, $\varphi = 1, 2$.

Исследование рядов факторов t_{gis} показывает, что они являются случайными. В этом случае при решении задачи (14)-(19) с учетом выражений (29) и (30) для моделирования климатических факторов можно использовать метод статистических испытаний. Следует отметить, что параметры тепла и

увлажнения могут рассматриваться не только как вероятностная величина, но и в виде интервальных оценок. При этом факторы могут быть различными в зависимости от природно-экономических характеристик региона.

Предложенный подход к оптимизации размещения сельскохозяйственных культур с использованием метода имитационного моделирования позволяет лицу, принимающему решения, получать различные варианты решения задач в зависимости от изменчивости урожайности и других параметров.

Таким образом, в статье рассмотрены различные задачи и предложены варианты их решения с использованием методов математического программирования. Разработаны модели оптимизации земельных ресурсов, производства растениеводческой, животноводческой продукции и их сочетания, эффективности работы агропромышленных кластеров согласно критерию максимизации прибыли.

Особое место уделено моделям с учетом природных событий, в значительной степени влияющих на получение сельскохозяйственной продукции. Поскольку многие параметры, входящие в предложенные модели, являются неопределенными, при решении задач математического программирования используется метод Монте-Карло. Предложенные модели реализованы на реальных объектах юга Восточной Сибири и позволяют повысить эффективность управления производством сельскохозяйственной продукции.

Список литературы:

1. Астафьева М.Н. Оценка изменчивости многолетних временных рядов биопродуктивности культур в задачах оптимизации размещения посевов / М.Н. Астафьева, Я.М. Иваньо // Вестник Иркутского ГТУ. – 2013. – № 2 (73). – С. 16-21.
2. Бузина Т.С. Оптимизация производства продукции в агропромышленном кластере / Т.С. Бузина // Известия ИГЭА. – 2011. – № 4 (78). – С. 178–181.
3. Иваньо Я.М. Оптимизации использования земельных ресурсов регионов в условиях неполной информации / Я.М. Иваньо, Е.С. Труфанова – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2011. – 160 с.
4. Кардаш В.А. Модели управления производственно-экономическими процессами сельском хозяйстве / В.А. Кардаш – М.: Экономика, 1981. – 184 с.
5. Корнеев В.П. Методы оптимизации: Учебник / В.П. Корнеев – М.: Высш. шк., 2007. – 664 с.
6. Решение задач управления аграрным производством в условиях неполной информации / П.Г. Асалханов [и др.]; Под ред. Я. М. Иваньо – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2012. – 200 с.

References:

1. Astafeva M.N. *Ocenk aizmenchivosti mnogoletnih vremennyh rjadov bioproduktivnosti kul'tur v zadachah optimizacii razmeshhenija posevov* [Evaluation of changes of long-term time series of bioefficiency of crops in the problems o crop placement optimization]. Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta [Vestnik Irkutsk State Technical University]. 2013, no. 2(73), pp. 16-21.

2. Buzina T.S. *Optimizacija proizvodstva produkcii v agropromyshlennom klasterе* [Optimization of production in the agro-industrial cluster]. *IzvestijaIGJeA [Izvestia ISEA]*.2011, no. 4 (78), pp. 178–181.

3. Ivan'оYa.M.,Trufonova E.S.*Optimizacii ispol'zovaniya zemel'nyh resursov regionov v uslovijah nepolno jinformacii* [Optimizations of usage of regions land resources in the conditions of incomplete information]. Irkutsk, 2011,160 p.

4. Kardash V.A. *Modeli upravlenija proizvodstvenno-jekonomicheskimi processami sel'skom hozjajstve* [Management models of production and economic processes in agriculture].Moscow, 1981, 184 p.

5. Korneenko V.P. *Metod yoptimizacii* [Optimization methods].Moscow, 2007, 664 p.

6. *Reshenie zadach upravlenija agrarnym proizvodstvom v uslovija hnepolnoj informacii* [Solution of problems of agricultural production management in conditions of incomplete information].Irkutsk, 2012, 200 p.

Сведения об авторах:

Бузина Татьяна Сергеевна – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования института экономики, управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89021737301, e-mail: buzinats@mail.ru).

Полковская Марина Николаевна – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры информатики и математического моделирования института экономики, управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89086530349, e-mail: polk_mn@mail.ru).

Information about authors:

Busina Tatiana S. – candidate of technical sciences, assistant professor of the department of informatics and mathematical modelling of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnni village, Irkutsk districttel, Irkutsk region, Russia, 664038, 89021737301, e-mail: buzinats@mail.ru).

Polkovskaya Marina N - candidate of technical sciences, senior lecturer of the department of informatics and mathematical modelling of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnni village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel.89086530349, e-mail: polk_mn@mail.ru).

УДК 629.114.2.066.004.67

ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ СЕРВИСЕ ТРАКТОРОВ

С.Ю. Луговнин, М.К. Бураев, В.В. Луговнина

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск,
Россия

В статье приведены подходы к определению классификационных групп запасных частей для технического сервиса автотракторной техники с учетом зональных условий машиноиспользования. Показано, что изнашивание и ресурс составных частей машин зависят не столько от наработки, сколько от большого количества изменяющихся во времени эксплуатационных факторов. Классификация деталей по разным критериям позволит подойти к решению задачи оптимального распределения запасных частей и получить весовую оценку приспособленности машины к эксплуатации в зональных условиях. Авторами предложены квалификационные критерии: климат, температура окружающего воздуха, материал деталей, удельная нагрузка на них и коэффициент использования.

Ключевые слова. Зональные условия, хладноломкость, технический сервис, элемент, запасная часть.

ZONAL FEATURES OF THE CLASSIFICATION OF SPARE PARTS IN TECHNICAL SERVICE OF TRACTORS

Lugovnin S. Yu., Buraev M. K., Lugovnina V. V.

Irkutsk State Agricultural University of A. A. Ezhevsky, Irkutsk Russia

The article presents approaches to determining classification groups of spare parts for technical service of automotive engineering with account of zonal conditions of machine usage. It is shown that the wear and resource of machine components depend not only on hours of service, but much on a large amount of operational factors, changing in time. Classification of parts, according to different criteria, would allow getting to the solution of the problem of optimal distribution of spare parts and getting a weight estimation of suitability of machines for use in the zonal conditions. The authors have proposed qualifying criteria: climate, ambient air temperature, a material of the components, their unit load and operation factor.

Key words: zonal conditions, cold brittleness, technical service, component, spare part.

Известно, что ресурс машин и их элементов подвержен воздействию зональных природно-производственных факторов машиноиспользования.

В целом ряде работ, посвященных этой проблеме, показано, что изнашивание деталей машин зависит не столько от наработки, сколько от большого количества изменяющихся во времени эксплуатационных факторов, к которым относят режимы работы машин, климатические условия, рельеф, запыленность воздуха, размеры и состояние полей, состояние ремонтно-обслуживающей базы, уровень технической эксплуатации и другие факторы.

Большой комплекс зональных природно-производственных условий вызывает необходимость разработки классификации номенклатуры элементов машин с учетом зональности.

Проведение данной классификации позволит подойти к решению задачи оптимального распределения запасных частей и получить весовую оценку приспособленности машины к эксплуатации в зональных условиях, а также уменьшить объем сбора информации необходимой для этой оценки.

Целью работы является повышение качества ремонта и технической готовности автотракторного парка крупного сельскохозяйственного предприятия путем совершенствования обеспечения системы технического сервиса запасными частями.

В настоящее время в решении задач зональной классификации запасных частей получили три метода: кластерный анализ, таксономия и распознавание образов. Суть первых двух методов сводится к образованию единой меры, охватывающей ряд признаков и чисто количественному решению вопроса о группировке объектов наблюдений. В этих методах классификации отсутствует качественный критерий. Метод теории распознавания образов позволяет количественно и качественно оценить группировку запасных частей с учетом зональности.

В условиях нестабильности сельскохозяйственного производства число классов запасных элементов машин заранее неизвестно. Имеется лишь некоторая совокупность объектов и значения логических признаков, которыми они характеризуются. К логическим признакам относятся суждения качественного характера - наличия или отсутствия некоторых свойств или некоторых элементов у распознаваемых объектов. Эти логические признаки объектов необходимо установить на основании априорной информации, что даст возможность разработать алгоритм, позволяющий наметить контуры классов а, следовательно, определить их число. Далее по количественным признакам можно определить меры близости классифицируемых объектов друг к другу и риск, связанный с решением о принадлежности распознаваемого объекта к данному классу.

В процессе классификации признаков принимаются следующие ограничения:

1) Рассматриваются те признаки, относительно которых может быть получена обоснованная априорная информация, достаточная для описания классов;

2) Отобранные признаки не должны требовать применения сложных технических средств для их выделения и описания, но в то же время должны достаточно четко отражать физическую сторону процесса воздействия зональных факторов на ресурс деталей машины.

Известно, что низкие температуры окружающего воздуха оказывают прямое, косвенное и комбинированное воздействие на ресурс агрегатов и узлов автомобиля и трактора. В результате воздействия низких температур изменяются физико-механические свойства материала деталей или физические свойства рабочей среды в сопряжениях. В реальной эксплуатации наиболее вероятной минимальной температурой является температура минус 50°C. [1]. Более низкие температуры наблюдаются сравнительно редко и устанавливаются, как правило, на непродолжительный период. Для большинства деталей машин изменение физико-механических свойств материала, из которого они изготовлены наблюдаются при минус 45°C. [1]. То есть в описанной выше экстремальной ситуации (температура минус 50°C) критические условия, при которых возможно нарушение работоспособности или разрушение исследуемого элемента, сохраняются даже в случае, когда рабочая температура узла (агрегата) превышает температуру окружающей среды на 5 градусов. Изложенное позволяет в качестве первого признака

классифицируемых объектов принять ограничение на температурный режим работы сопряжений

$$0^{\circ}\text{C} < t_p - t_g < 5^{\circ}\text{C} \quad (1)$$

где t_p - рабочая температура функционирования узла;
 t_g - температура воздуха.

Исходя из приведенных доводов, вытекает второй признак - материал детали. Большинство детали автомобилей и тракторов изготовлены из металлов и полимеров. Информацию по описанию данного признака можно взять из ГОСТов, ОСТов, ТУ на материалы, из которых изготовлены классифицируемые элементы.

Факторы, влияющие на хладноломкость металлов в основном можно разделить на физико-механические и металлургические. К первой группе относится понижение температуры, увеличение скорости и частоты деформирования, усложнение напряженного состояния. Ко второй - химический состав, структура и величина зерна, загрязненность металла примесями.

Отрицательное действие на хладноломкость оказывают примеси фосфора и серы. Растворяясь в феррите, фосфор заметно искажает кристаллическую решетку твердого раствора и повышает температуру его перехода в хрупкое состояние.

На свойства феррита, положение критических точек в стали, кинетику $\gamma \rightarrow \alpha$ превращения, значительное влияние отзывают легирующие элементы. В работе доказано что при процентном содержании более 1,5 % все вводимые элементы (Mn, Si, Cr, Mo, W, исключая никель) резко снижают ударную вязкость стали.

Среди определяющих признаков хладноломкости металлов не менее важны показатели, характеризующие функциональное назначение изделия: вид нагрузки, её величина, характер, продолжительность.

Из полимеров наибольшее распространение в деталях машин получила резина. Также как металлы, резино-технические изделия склонны к изменению своих физико-механических свойств при температуре окружающего воздуха минус 40°C. [2]. С течением времени под действием нагрузки этот порог может смещаться в сторону более высоких температур. Отметим, что разрушение РТИ, работающих на открытом воздухе, может происходить и без механической нагрузки. В группе этих деталей необходимо выделить те, нарушение рабочих функций которых может по-разному влиять на надежность машины. На практике никто не будет заменять, к примеру, уплотнители стекол кабины автомобиля или трактора оттого, что они в результате воздействия температуры покрылись сеткой трещин. А вот работа уплотнений воздушного тракта двигателя с аналогичным дефектом недопустима. В работе для РТИ дополнительно учтены такие характерные классификационные признаки как: характер нагрузки (динамическая, статическая), наличие агрессивной среды и её вид (конденсат, масло).

Из номенклатуры агрегатов, температурный режим работы которых не сопоставим с температурой окружающей среды к подверженным воздействию климатических факторов относятся такие функциональные группы как двигатель, трансмиссия, электрооборудование. Принадлежность к данным группам можно выделить в качестве отдельного классификационного признака.

Другим квалификационным признаком, количественно характеризующим режим нагрузки, является коэффициент использования $/K_u /$, который определяется отношением наработки изделия за определенный период к общей наработке машины за весь период эксплуатации

$$K_u = \frac{T_u}{T_э} \quad (2)$$

K_u – коэффициент использования;

T_u – наработка изделия;

$T_э$ – наработка за весь период эксплуатации

В каждой выделенной группе изделий находят репрезентанты по методу центра тяжести. При этом их выбор зависит от размера группы. Различают группы из одного, двух элементов и более элементов.

В группах из одного элемента образующие их единицы относят к элементам-эталонам.

С группами, где число элементов больше двух, поступают следующим образом. Рассчитываются расстояния каждой единицы от остальных единиц данной группы:

$$d_i = \sum_{j=1}^e \rho(a_i, a_j) \quad (3)$$

где d_i – сумма расстояния элемента i от остальных элементов группы;

e - число элементов в группе;

a_i - элемент;

Элементом - эталоном выбирается единица с наименьшей суммой расстояний

$$d_m = \min d_i \quad (4)$$

Заключительный этап процедуры состоит в выборе репрезентантов из групп с двумя элементами. С этой целью рассчитывается сумма расстояний каждого элемента такой группы от элементов-эталонов, выбранных на предыдущих этапах

$$d_i = \sum_{j=1}^p \rho(a_i, a_j) \quad (5)$$

где p - число обособленных элементов и элементов-эталонов, выбранных из групп с числом элементов больше двух.

Репрезентантом каждой из групп является тот элемент, у которого больше сумма расстояний от элементов-эталонов, выбранных на предыдущих этапах

$$d_m = \max d_i \quad (6)$$

По выполнении указанных операций получается набор элементов-эталонов, представляющих каждую из выделенных групп. Выбранные элементы находятся вблизи "центра тяжести" группы и поэтому обладают средними значениями характеризующих их признаков.

Вопрос о принадлежности элемента к той или иной группе решается следующим образом. Сначала подсчитываются отклонение исследуемого элемента от установленных репрезентантов.

$$d_i = \rho(v, \overline{a_i}) \quad (7)$$

где v - исследуемый элемент;

a_i - репрезентант i – группы, $i=1,s$;

s - количество групп;

Элемент « v » относим к группе « m » в случае когда достигается минимум для группы в выражении (4), если минимум достигается сразу для двух групп m_1 и m_2 , то тогда вычисляем среднее арифметическое расстояние от исследуемого элемента до каждого элемента из групп m_1 и m_2

$$d_i = \frac{1}{l_i} \sum_{s=1}^{l_i} \rho(v, a_s) \quad (8)$$

где l_i - число элементов в группе, $i= 1,2$

Исследуемый элемент относим к той группе, для которой d_i минимально.

Результаты частотного распределения номенклатуры деталей автомобиля КамАЗ в соответствии с их подверженностью климатическому воздействию позволил констатировать, что воздействию низких температур подвержено не более 15-20 % от номенклатуры деталей автомобиля КамАЗ, поставляемых в запасные части, из них 43,4 % приходится на различного рода резино-технические изделия (амортизирующие детали, подвижные уплотнители и уплотнители силовых передач, защитные, а также вспомогательные детали общего назначения), работающие при температурах, близких к температуре окружающей среды. 32,3 % составляют детали двигателя и трансмиссии автомобиля; 10 % приходится на изделия электрооборудования; 8,7 % занимают детали подвески и 5,6 % подшипники скольжения (в основном подвески и рулевого управления).

Выводы: отнесение сменных элементов к тому или иному классу запасных частей с учетом влияния зональных факторов машиноиспользования может быть реализовано при планировании потребности запасных частей при техническом сервисе машин в исследуемом регионе.

Список литературы:

1. Бураев М.К. Комплексная оценка показателя уровня производственно-технической эксплуатации машинно-тракторного парка / М.К. Бураев - Вестник ИрГСХА.- № 45, 2011. - С.78-88.

2. Буреав М.К. Проблемы регионального агротехнического сервиса / М.К. Буреав, Б.Д. Лыгденов, В.Е. Рогов, М.С. Иванов - Вестник ВСГТУ. – 2012.-№ 4.- С.34-37.

3. Луговнин С.Ю. Повышение эффективности организации агрегатного метода ремонта машин на основе замены агрегатов / С.Ю. Луговнин - Инновационные тенденции развития российской науки: мат-лы VII Междунар .науч.-практ. конф. ученых / Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2015. - С.196-197.

4. Луговнин С.Ю. Целесообразность попутной замены составных частей при агрегатно-узловом методе ремонта тракторов / Луговнин С.Ю., Буреав М.К. // Вестник ИрГСХА.- № 60, 2014. - С.111-115.

References:

1. Buraev M.K. *Kompleksnaja ocenka pokazatelja urovnja proizvodstvenno-tehnicheskoy jekspluatacii mashinno-traktornogo parka* [Comprehensive assessment of the indicator of the level of production and technical operation of the machine and tractor fleet]. Vestnik IrGSHA [The Reporter of ISAA]. 2011, no. 45, pp.78-88.

2. Buraev M.K. et all. *Problemy regional'nogo agrotehnicheskogo servisa* [Problems of the regional agrotechnical service]. Vestnik VSGTU [The Reporter of ESSUTM]. 2012, no. 4, pp.34-37.

3. Lugovnin S.Ju. *Povyshenie jeffektivnosti organizacii agregatnogo metoda remon-ta mashin na osnove zameny agregatov* [Improving the efficiency of the organization of the aggregate method of repair of machines on the basis of the unit replacement]. Krasnojarsk, 2015, pp.196-197.

4. Lugovnin S.Ju., Buraev M.K. *Celesoobraznost' poputnoj zameny sostavnyh chastej pri agregatno-uzlovom metode remonta traktorov* [The expediency of associated replacement of components with the aggregate-nodal method for a repair of tractors]. Vestnik IrGSHA [The Reporter of ISAA]. 2014, no. 60, , pp.111-115.

Сведения об авторах:

Буреав Михаил Кондратьевич - доктор технических наук, профессор кафедры технического сервиса и общеинженерных дисциплин инженерного факультета. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный), E-mail: Buraev@mail.ru).

Луговнин Степан Юрьевич – аспирант кафедры технического сервиса и общеинженерных дисциплин инженерного факультета. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный), тел. 89041595806. E-mail: s.lugovnin@mail.ru).

Луговнина Виктория Владимировна – старший преподаватель кафедры менеджмента, предпринимательства и экономической безопасности в АПК Института экономики, управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный), тел. 89027615418, E-mail: v.lugovnina@mail.ru).

Information about authors:

Buraev Mikhail K.– doctor of technical sciences, professor of the department of technical service and engineering disciplines of the faculty of engineering. Irkutsk State Agricultural University of A.A. Ezhevsky (Molodejni village, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia) E-mail: Buraev@mail.ru

Lugovnin Stepan Y.– postgraduate student of the department of technical service and engineering disciplines of the faculty of engineering. Irkutsk State Agricultural University of A.A.

Ezhevsky (Molodejnie village, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia), tel. 89041595806.
E-mail: s.lugovnin@mail.ru

Lugovnina Victoria V. – senior lecturer of the department of management, business and economic security in the AIC of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics. Irkutsk State Agricultural University of A.A. Ezhevsky (Molodejnie village, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia), tel. 89027615418, E-mail: v.lugovnina@mail.ru

УДК 629.114.2.004.54

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ТЯГОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРАКТОРОВ ПРИ ТРОГАНИИ С МЕСТА ПОД НАГРУЗКОЙ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С.В. Хабардин, Н.А. Михайлов

Иркутский государственный аграрный университет им А.А. Ежевского, *Иркутск, Россия*

На основе теоретической механики получено математическое описание процесса тяговых испытаний машин при трогании с места под нагрузкой с учетом требований безопасности по продольной устойчивости испытываемой машины. При этом получены формулы для вычисления сцепного веса, а также продольной устойчивости машины. Произведена проверка правильности найденных формул по условиям равновесия свободного твердого тела, находящегося под действием плоской системы сил. Выполнен анализ результатов исследований и дано графическое описание полученных математических выражений. Установлено, что при повышении сцепного веса снижается продольная устойчивость машины, которая зависит от отношения вертикальной составляющей силы тяги и силы тяжести, а также от положения точек приложения этих сил на оси абсцисс. Полученные результаты позволяют более точно спроектировать процесс тяговых испытаний при трогании машины с места под нагрузкой и оценить безопасность его практической реализации.

Ключевые слова: трактор, тяговый метод, тяговые испытания, нагрузка, сила тяги, сила тяжести, продольная устойчивость, безопасность.

MATHEMATICAL DESCRIPTION OF TRACTOR DRAWBAR TESTS WHILE PULLING OFF UNDER A LOAD WITH DUE REGARD TO SAFETY REQUIREMENTS

Khabardin S.V., Mikhailov N.A.

Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

On the basis of theoretical mechanics a mathematical description of machine drawbar tests was received while pulling off under a load with due regard to safety requirements for the longitudinal stability of the machine tested. At this the formulas for calculating the trailing weight were obtained, as well as the longitudinal stability of the machine. Validation of obtained formulas on the conditions of balance of a free rigid body under the action of a plane system of forces was made. The analysis of research results was made and a graphical description of the obtained mathematical expressions was given. It is found that by increasing the trailing weight longitudinal stability of the machine reduces, which depends on the ratio of the vertical component of thrust and gravity, and also on the position of the points of application of these forces on the abscissa. The obtained results allow planning more accurately drawbar testing

process while pulling the car off under a load and evaluating the safety of its practical implementation.

Key words: tractor, drawbar method, drawbar tests, load, thrust, gravity, longitudinal stability, safety.

Известно, что тяговые испытания тракторов при трогании с места под нагрузкой могут быть реализованы только при условии достаточного сцепления их ходового аппарата с основанием. В связи с этим возникает необходимость повышения сцепления за счет присоединения машины к тяговому устройству с возможностью измерения силы тяги, приложенной к её остову и направленной под углом к основанию [1, 3]. Однако при этом возможно нарушение безопасности процесса тяговых испытаний за счет снижения продольной устойчивости испытываемого трактора.

Задача исследования – найти математическое описание процесса тяговых испытаний машин при трогании с места под нагрузкой с учетом требований безопасности – продольной устойчивости испытываемого трактора.

Объект исследования – процесс тяговых испытаний транспортных машин при трогании с места под нагрузкой с учетом требований безопасности.

Методика исследования. В основу методики положен расчетно-экспериментальный метод определения продольной устойчивости испытываемого трактора на основе теоретической механики [2]. При этом взаимодействие тягового устройства, трактора и основания в совокупности учтено как плоская система сил. Во внимание принята основная форма условий равновесия, которая состоит в следующем. Для равновесия любой плоской системы сил необходимо и достаточно, чтобы одновременно выполнялись условия [2, с. 64, 65]:

$$\sum F_{kx} = 0, \quad (1)$$

$$\sum F_{ky} = 0, \quad (2)$$

$$\sum m_o(F_k) = 0. \quad (3)$$

Равенства (1)-(3) выражают следующие аналитические условия равновесия: для равновесия произвольной плоской системы сил необходимо и достаточно, чтобы суммы проекций всех сил на каждую из двух координатных осей и сумма их моментов относительно любого центра, лежащего в плоскости действия сил, были равны нулю. Одновременно эти уравнения выражают необходимые условия равновесия свободного твердого тела, находящегося под действием плоской системы сил. По механическому смыслу первые два из этих условий выражают необходимые условия того, чтобы тело не имело перемещений вдоль осей координат, а третье является условием отсутствия вращения в плоскости Oxy . Условия (1)-(3) считаются основными, так как при пользовании ими никаких ограничений на выбор координатных осей и центра моментов не налагается.

Обсуждение результатов исследования. На первом этапе представим тяговый метод испытания тракторов при нагрузке, создаваемой под углом к основанию. Он заключается в следующем [3] (рис. 1). Подготавливают машину и тяговое устройство с динамометром к испытанию. При этом, например, прогревают двигатель, проводят необходимые операции технического обслуживания, проверяют исправность тягового устройства. Затем присоединяют трактор 4 к тяговому устройству (оно условно обозначено буквой А) таким образом, чтобы измеряемая сила тяги P была приложена к остовам 3 и направлена под углом α к основанию 1. Для этого силовое звено тягового устройства (линия АО) с динамометром (не показан) присоединяют к остовам 3 (в точке О) посредством штатного крюка, жестко соединенного с остовами 3, либо при помощи продольных тяг механизма навески (не показан) трактора 4. Трогаются с места в соответствии с правилами, изложенными в руководстве по эксплуатации на данный трактор. В этом случае сила тяги P , приложенная к остовам 3 трактора 4 и направленная под углом α к основанию 1, преобразуется согласно законам теоретической механики на две составляющие – горизонтальную P_x и вертикальную P_y силы [1].

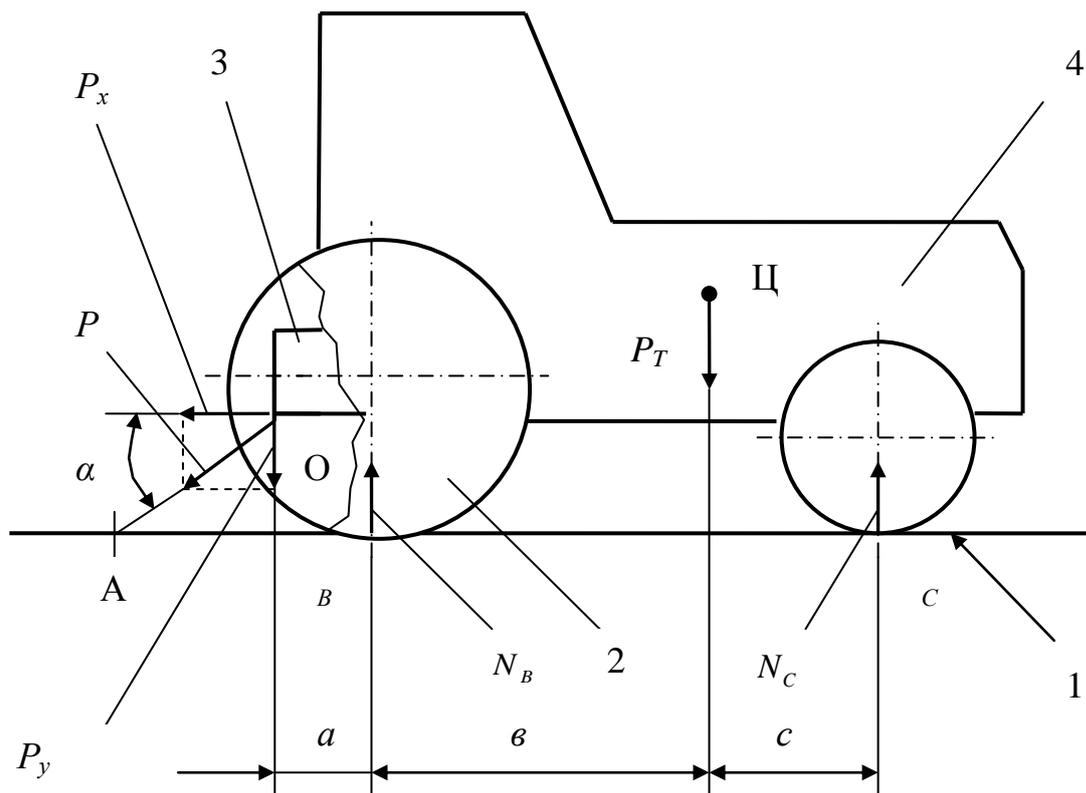


Рисунок 1 – Процесс тяговых испытаний транспортных машин при нагрузке, направленной под углом к основанию: преобразование силы тяги P , направленной под углом α к основанию, на горизонтальную P_x и вертикальную P_y составляющие; P_T – сила тяжести трактора (другие обозначения в тексте)

На втором этапе решим поставленную задачу исследования.

Найдем сумму моментов относительно центров B и C (рис. 1) – соответственно $\sum m_B(F_k)$ и $\sum m_C(F_k)$:

$$\begin{aligned} \sum m_B(F_k) &= 0 - \\ P_y a + N_C(\vartheta + c) - P_T \vartheta &= 0; \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \sum m_C(F_k) &= 0 - \\ P_y(a + \vartheta + c) - N_B(\vartheta + c) + P_T c &= 0, \end{aligned} \quad (5)$$

где со знаком “плюс” записаны моменты, действующие против часовой стрелки, а со знаком “минус” - по часовой стрелке.

Заметим, что этих двух уравнений достаточно, чтобы найти неизвестные реакции N_B и N_C . При этом правильность выполненных вычислений может быть проверена по уравнению (1).

Далее. Уравнения моментов (4) и (5), записанные в общем виде, представим в двух вариантах:

а) при $\alpha = 0$ и $P_y = 0$ (при $N_C = N_{\alpha_0}^{\text{II}}$ и $N_B = N_{\alpha_0}^3$):

$$N_{\alpha_0}^{\text{II}}(\vartheta + c) - P_T \vartheta = 0, \quad (6)$$

$$- N_{\alpha_0}^3(\vartheta + c) + P_T c = 0; \quad (7)$$

б) при $90^\circ > \alpha > 0$ и $P_y > 0$ (при $N_C = N_{\alpha}^{\text{II}}$ и $N_B = N_{\alpha}^3$):

$$P_y a + N_{\alpha}^{\text{II}}(\vartheta + c) - P_T \vartheta = 0; \quad (8)$$

$$P_y(a + \vartheta + c) - N_{\alpha}^3(\vartheta + c) + P_T c = 0. \quad (9)$$

Теперь из уравнений (6)-(7) и (8)-(9) найдем следующие значения:

$$N_{\alpha_0}^{\text{II}} = \frac{P_T \vartheta}{\vartheta + c}, \quad (10)$$

$$N_{\alpha_0}^3 = \frac{P_T c}{\vartheta + c}; \quad (11)$$

$$N_{\alpha}^{\text{II}} = \frac{P_T \vartheta - P_y a}{\vartheta + c}, \quad (12)$$

$$N_{\alpha}^3 = \frac{P_T c + P_y(a + \vartheta + c)}{\vartheta + c}. \quad (13)$$

В результате представляется возможным найти повышение сцепного веса машины $\Delta G_{\text{сч}}$, что имеет место быть при $90^\circ > \alpha > 0$ –

$$\Delta G_{\text{сч}} = N_{\alpha}^3 - N_{\alpha_0}^3 \quad (14)$$

или с учетом (13) и (11) уравнение (14) после несложных преобразований примет вид:

$$\Delta G_{\text{сч}} = \frac{P_y(a + \vartheta + c)}{\vartheta + c}. \quad (15)$$

Очевидно, что повышение сцепного веса $\Delta G_{\text{сч}}$ неизбежно приводит к снижению N_C и, следовательно, к ухудшению продольной устойчивости испытываемой машины. Так, при $N_C = 0$ возможно повертывание машины вокруг оси вращения ведущих колес. Поэтому изменение силы реакции

передних колес ΔN^{Π} можно принять за абсолютный показатель продольной устойчивости машины –

$$\Delta N^{\Pi} = N_{\alpha_0}^{\Pi} - N_{\alpha}^{\Pi} \quad (16)$$

или с учетом (10) и (12) уравнение (16) примет вид:

$$\Delta N^{\Pi} = \frac{P_y a}{v + c}. \quad (17)$$

Тогда относительный показатель – коэффициент продольной устойчивости машины –

$$K_y = \frac{N_{\alpha}^{\Pi}}{N_{\alpha_0}^{\Pi}} \quad (18)$$

или с учетом (12) и (10) уравнение (18) после несложных преобразований примет вид:

$$K_y = 1 - \frac{P_y a}{P_T v}. \quad (19)$$

Нетрудно видеть, что при $K_y = 0$ из уравнения (19) можно найти предельное значение P_y , то есть $P_{yп}$ –

$$P_{yп} = \frac{P_T v}{a}. \quad (20)$$

Произведем проверку полученных результатов в соответствии с правилами теоретической механики [2], причем на реальном примере.

Пример. Трактор массой $m = 3000$ кг имеет следующие геометрические параметры: $a = 0,8$ м, $v = 1,4$ м, $c = 0,9$ м.

Проверить правильность формул для определения N_C и N_B :

а) при $\alpha = 0$ и $P_y = 0$; б) при $90^\circ > \alpha > 0$ и $P_y = 5$ кН ($P_y > 0$).

Решение. Найдем силу тяжести P_T трактора по известной формуле

$$P_T = mg = 3000 \cdot 9,81 \approx 30 \text{ кН},$$

где g – ускорение свободного падения, м/с^2 . Затем выполним вычисления по каждому заданию.

Решение к заданию «а».

По формулам (10) и (11) имеем:

$$N_{\alpha_0}^{\Pi} = \frac{P_T v}{v + c} = \frac{30 \cdot 1,4}{1,4 + 0,9} = 18,3 \text{ кН},$$

$$N_{\alpha_0}^3 = \frac{P_T c}{v + c} = \frac{30 \cdot 0,9}{1,4 + 0,9} = 11,7 \text{ кН}.$$

Результаты проверки по формуле (1):

$$\sum F_{kx} = -P_T + N_{\alpha_0}^{\Pi} + N_{\alpha_0}^3 = -30 + 18,3 + 11,7 = 0.$$

При $\sum F_{kx} = 0$ считается, что решение выполнено правильно.

Решение к заданию «б».

По формулам (12) и (13) имеем:

$$N_{\alpha}^{\Pi} = \frac{P_T v - P_y a}{v + c} = \frac{30 \cdot 1,4 - 5 \cdot 0,8}{1,4 + 0,9} = 16,5 \text{ кН},$$

$$N_{\alpha}^3 = \frac{P_T c + P_y (a + \epsilon + c)}{\epsilon + c} = \frac{30 \cdot 0,9 + 5(0,8 + 1,4 + 0,9)}{1,4 + 0,9} = 18,5 \text{ кН.}$$

Результаты проверки по формуле (1):

$$\sum F_{kx} = -P_T - P_y + N_{\alpha}^{\text{II}} + N_{\alpha}^3 = -30 - 5 + 16,5 + 18,5 = 0.$$

Решение выполнено правильно.

Поскольку формулы (10), (11) и (12), (13) правильны, то можно считать, что все уравнения (15)-(20), найденные на основе этих проверенных формул, тоже правильны. Поэтому в дальнейшем представляется возможным показать полученные результаты графически.

Для вычислений принят тот же трактор, который был задан в рассмотренном примере. При различных значениях P_y в интервале от 0 до $P_{y\text{уп}}$ найдены соответствующие значения $\Delta G_{c\text{ц}}$ и K_y по формулам (15) и (19). Результаты расчетов сведены в табл. и показаны на рис. 2.

Таблица – Результаты вычислений $\Delta G_{c\text{ц}}$ и K_y по заданным в интервале от 0 до $P_{y\text{уп}}$ значениям P_y

P_y , кН	0	12.5	22.5	32.5	42.5	52.5
$\Delta G_{c\text{ц}}$, кН	0	16.9	30.3	43.8	57.3	70.8
K_y	1	0.76	0.57	0.38	0.19	0

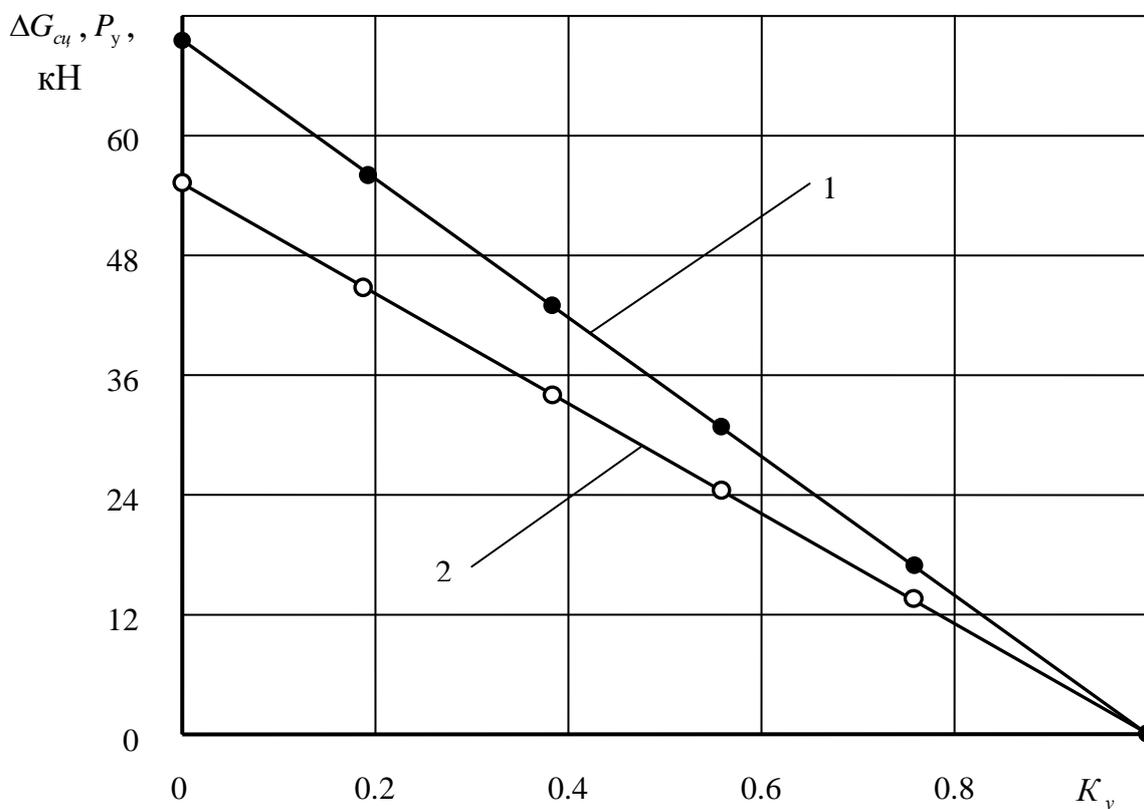


Рисунок 2 –Графики зависимости $\Delta G_{c\text{ц}}$ (1) и P_y (2) от K_y (точки расчетные)

В завершение проанализируем полученные результаты. Они показывают, что в процессе тяговых испытаний машин при трогании с места под нагрузкой, направленной под углом к основанию, создается вертикальная составляющая силы тяги P_y . Эта сила оказывает дополнительное воздействие на его задние ведущие колеса, что повышает силу N_b и, следовательно, сцепление ходового аппарата трактора с основанием. Однако при этом снижается продольная устойчивость машины за счет уменьшения силы N_c . В связи с этим в данной работе предложен коэффициент продольной устойчивости, который может быть вычислен как в абсолютных, так и относительных единицах. При этом может быть найдено его предельное значение, причем при известном сцепном весе, что позволяет более точно спроектировать процесс тяговых испытаний машины.

Выводы. 1. На основе теоретической механики получено математическое описание процесса тяговых испытаний машин при трогании с места под нагрузкой с учетом требований безопасности по продольной устойчивости испытываемой машины. При этом получены формулы для вычисления сцепного веса, а также продольной устойчивости машины.

2. Установлено, что при повышении сцепного веса снижается продольная устойчивость машины, которая зависит от отношения вертикальной составляющей силы тяги и силы тяжести, а также от положения точек приложения этих сил на оси x .

3. Полученные результаты позволяют более точно спроектировать процесс тяговых испытаний машины и оценить безопасность его практической реализации.

Список литературы:

1. Пат. 2490610 Рос. Федерация, МПК G01 L 5/13 (2006.01), G01 M 17/007 (2006/01). Способ тяговых испытаний транспортных машин при трогании с места под нагрузкой / С.В. Хабардин, Л.А. Хабардина, С.Г. Бородин; заявитель и патентообладатель Иркут.гос. с.-х. акад. -№ 2012106269/11; заявл. 21.02.2012; опубл. 20.08.2013, Бюл. № 23.
2. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг – М.: Наука, 1972. – 480 с.
3. Хабардин С.В. Математическое описание процесса тяговых испытаний тракторов при трогании с места под нагрузкой, создаваемой под углом к основанию / С.В. Хабардин // Вестник ИрГСХА. – 2014. – Вып. 65. – С. 110-117.

References:

1. Patent 2490610 Russian Federation, the IPC G 01 L 5/13 (2006.01), G 01 M 17/007 (2006/01). *The method of traction tests transport machines when moving from place under load* [Method of drawbar tests of transport machines while pulling off under a load]. No 2012106269/11; it is declared 21.02.2012; is published 20.08.2013, Bul. of № 23.
2. Targ S.M. *Kratkiy kurs teoreticheskoy mehaniki* [Short course of theoretical mechanics]. Moscow, 1972, 480 p.

3. Khabardin S.V. Matematicheskoe opisaniye protsessa tyagovyih ispyitaniy traktorov pri troganii s mesta pod nagruzkoy, sozdavaemoy pod uglom k osnovaniyu [The mathematical description of the process of tractor drawbar tests while pulling off under a load, created by an angle to the ground]. Vestnik IrGSCNA [The Reporter of ISAA]. 2014, no. 65, pp. 110 – 117.

Сведения об авторах:

Михайлов Никита Андреевич – аспирант кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, безопасности жизнедеятельности и профессионального обучения инженерного факультета. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н., пос. Молодежный, т. 89501039154, e-mail: fair.irk@mail.ru).

Хабардин Сергей Васильевич – доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка, безопасности жизнедеятельности и профессионального обучения инженерного факультета. Иркутская государственная сельскохозяйственная академия. (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н., пос. Молодежный, т. 89500901183, e-mail: fair.irk@mail.ru).

Information about authors:

Mikhailov Nikita A. - graduate student of the department of operation of machines and tractors, life safety and training of the Faculty of Engineering. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnnii village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89501039154, e-mail: fair.irk@mail.ru).

Khabardin Sergey V. - assistant professor of the department of operation of machines and tractors, life safety and training of the Faculty of Engineering. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnnii village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89500901183, e-mail: fair.irk@mail.ru).

УДК 621. 436: 620. 169. 1

**О ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ ТРАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА
РОССИИ**

А.А. Махутов

*Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г.Иркутск,
Россия*

В статье дан анализ литературных источников, раскрывающих причины низкого ресурса дизелей тракторов российского производства. Наибольшее влияние на долговечность тракторных дизелей оказывает нагрузка во время эксплуатации. Минимальная скорость изнашивания деталей дизелей наблюдается при загрузке дизеля на 60...70 % от номинальной мощности, а при увеличении нагрузки выше, скорость изнашивания начинает резко возрастать. Установлено, что при проектировании тракторов мощность дизелей определяется из условия обеспечения загрузки двигателя на 85...90 % по моменту двигателя, с запасом крутящего момента 15...25 %, при этом должна обеспечиваться максимальная производительность и экономичность, не учитываются факторы, обеспечивающие минимальные скорости изнашивания.

Ключевые слова: дизель, ресурс, мощность, нагрузка, скорость изнашивания.

ON THE DURABILITY OF DIESEL ENGINES OF TRACTORS OF RUSSIAN PRODUCTION

Makhutov A.A.

Irkutsk State Agrarian University of A.A. Ezhevsky, *Irkutsk, Russia*

The article gives analysis of literature sources, disclosing the reasons of the low share of diesel engines of tractors of Russian production. Loads during operation have the greatest influence on the durability of tractor diesel engines. Minimum speed of diesel parts wear is observed while loading the diesel engine to 60 ... 70% of nominal power, and while increasing the load, speed of wear begins to increase sharply. It was found that the design of tractors, diesel power is determined from the condition of ensuring the engine load to 85 ... 90% for the engine torque, with a turning torque reserve of 15 ... 25%, at that the best performance and efficiency should be provided, factors, that ensure minimum speed of wear, are not considered.

Key words: diesel engine, resource, power, load, speed of wear.

Известно, что 34...45 %, отказов тракторов приходится на двигатели, причем нормативную наработку выдерживают только 30...40 % тракторных дизелей. А фактический ресурс дизеля А-41 составляет 47.85 % от ресурса, установленного заводом изготовителем, т.е. 2870 моточасов вместо 6000[8].

По данным, приведенным в источнике [1], при наработке дизелей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 4...8 тыс. часов предельного износа достигают 64 % гильз цилиндров, 85 % - поршней, 87 % - маслосъемных колец, 52...60 - коренных и шатунных шеек коленчатого вала.

Надежность тракторных дизелей на сегодняшний день является актуальной проблемой. Дизель является тем агрегатом, который обуславливает ресурс трактора в целом. Для оценки надежности требуется много времени для наблюдения и сбора информации, рассмотреть очень много показателей надежности. Например, ГОСТ 27.002-89 предусматривает 22 показателя для оценки надежности техники в 6 вариантах. За множеством показателей надежности машин иногда бывает очень трудно, а иногда невозможно объективно оценить надежность машин. Реальный потребитель, не искушенный в тонкостях теории, обычно воспринимает надежность как некоторую обобщенную качественную характеристику.

Цель – определение основных путей повышения долговечности тракторных дизелей производства России.

Методика исследований. Сбор, обобщение и анализ информации о факторах, влияющих на скорость изнашивания деталей тракторных дизелей и сравнение с практикой выбора мощности дизелей при проектировании.

На наш взгляд, таким показателем, характеризующим потребительские свойства является ресурс, который выступает одним из показателей долговечности машин и, в частности, тракторных дизелей.

Ресурс дизелей – следствие трения и изнашивания в сопряжениях дизелей. Изучение процесса изнашивания и повреждаемости сопряжены с необходимостью учета комплекса механических, физических и химических явлений в зоне контакта.

В работах Н.С. Ждановского и др. [3] приводятся зависимости скорости изнашивания t_{ga} и условной скорости изнашивания t_{ga}/P_e от нагрузки дизеля ЯМЗ-238НБ. Утверждается, что минимальное значение условной скорости изнашивания t_{ga}/P_e наблюдается в определенном диапазоне нагрузок от $0.5 P_e$ до $0.7 P_e$.

Исследования, проведенные в Индийском научном институте в Банглоре [7], показывают, что, начиная с нагрузки, примерно с 78 % от номинальной, скорость изнашивания резко возрастает.

Исследования показателей рабочего процесса и скорости изнашивания ЦПГ двигателя ГАЗ-21 в зависимости от нагрузки [2] показывают, что с увеличением нагрузки средняя скорость нарастания жесткости ($\Delta P/\Delta \varphi$) увеличивается, также увеличивается условная скорость изнашивания ($tg\dot{\alpha}/p_e$). Установлено, что при повышении частоты вращения коленчатого вала интенсивность изнашивания деталей двигателей ГАЗ и ЗМЗ увеличивается и имеет прямую зависимость от среднего эффективного давления P_e . И это увеличение объясняют повышением удельного давления колец на поверхность гильзы вследствие увеличения аккумулированного давления за кольцом. Утверждается, что скоростной режим двигателя оказывает большее влияние на его общий износ.

Установлено [2], что средние ресурсы основных деталей двигателя ЗМЗ-24-01 значительно больше ресурса ЗМЗ-53, примерно в 1.25...1.59 раза, несмотря на то, что у этих двигателей одинаковый размер поршневой группы (92.00 мм). Эти двигатели выпускаются на одном заводе (см. табл. 1). Двигатель ЗМЗ-24-01 более форсированный по сравнению с ЗМЗ-53, степень сжатия двигателя ЗМЗ-53 составляет 6.7, рекомендуемый бензин - А-80, а ЗМЗ-24-01 – степень сжатия 8.2, рекомендуемый бензин - А-92, и эти двигатели выпускаются на одном заводе.

Таблица 1 – Средние ресурсы деталей двигателей ЗМЗ-53 и ЗМЗ-24-01

Наименование деталей	Средние ресурсы деталей, тыс.км.	
	ЗМЗ - 53	ЗМЗ – 24 - 01
1. Гильзы цилиндров	240	360
2. Коленчатый вал	220	350
3. Вкладыши шатунные	160	200
4. Вкладыши коренные	140	190

Причиной низкого ресурса двигателя ЗМЗ-53, на наш взгляд, является то, что первый двигатель устанавливается на грузовик ГАЗ-53 грузоподъемностью в 4 тонны, второй - на легковой автомобиль ГАЗ-24 общим весом 1.5 т, и в этой связи у них разные нагрузки на двигатели

Приведенные выше исследования свидетельствуют о том, что изнашивание деталей дизелей связано с нагрузкой во время эксплуатации и частотой вращения коленчатого вала. Наименьшая скорость изнашивания

наблюдается при нагрузке от 30 до 60...70 % от номинального. При увеличении нагрузки выше 60...70 % номинальной мощности скорость изнашивания начинает резко возрастать. Увеличение частоты вращения коленчатого вала вызывает прямо пропорциональное увеличение интенсивности изнашивания.

Приведенные выше исследования хорошо согласуются с фундаментальными исследованиями Б.И. Костецкого [4]. Им было установлено, что в общем случае износ определяется величиной нормального давления P , скорости взаимного перемещения трущихся поверхностей V и условиями трения C .

$$U = f(P, V, C, t)$$

Зависимости скорости изнашивания от давления на трущиеся поверхности приведены на рисунке.

Эта зависимость имеет два характерных участка: 1 – участок стационарного изнашивания, 2 – участок патологического изнашивания [4]. 1-ый участок имеет место, когда давление на трущиеся поверхности меньше $P_{кр}$, при этом скорость изнашивания минимальная и постоянная.

2-ой участок имеет место, когда давление на трущиеся поверхности больше $P_{кр}$. При этом наблюдается аварийное изнашивание. При достижении давления на трущиеся поверхности больше $P_{кр}$, сопровождается возникновением аварийных скоростей изнашивания, т.е. сокращает ресурс сопрягаемых поверхностей.

Утверждение о том, что скоростной режим двигателя оказывает большее влияние на его общий износ, чем режим повышенной нагрузки, приведенное в источнике [2], на первый взгляд, противоречит исследованиям Б.И. Костецкого

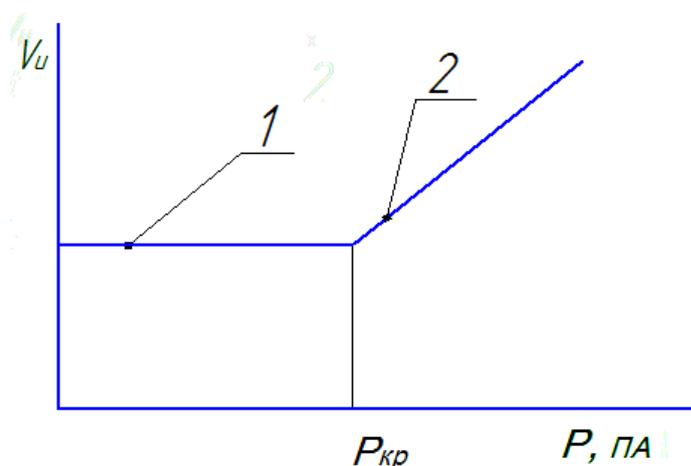


Рисунок 1 – Изменение скорости изнашивания в зависимости давления на трущиеся поверхности

На самом деле увеличение частоты вращения коленчатого вала приводит к увеличению нагрузки на подшипники из-за увеличения центробежных сил и сил инерции.

Таким образом, основной причиной низкого ресурса тракторных дизелей является нагрузка на двигатель во время эксплуатации.

Известно, что эффективная мощность дизеля определяется по формуле

$$N_{\text{Э}} = \zeta N_i = \zeta p_i V_{\text{л}} n / 30 \tau,$$

где ζ – механический КПД дизеля; N_i – индикаторная мощность, кВт; p_i – среднее индикаторное давление, МПа; $V_{\text{л}}$ – рабочий объем дизеля, л; n – частота вращения коленчатого вала, мин⁻¹; τ – тактность дизеля.

Откуда

$$p_i = 30 \tau N_{\text{Э}} / \zeta V_{\text{л}} n.$$

С увеличением развиваемой мощности, т.е. нагрузки, увеличивается среднее индикаторное давление - p_i и, как следствие, возрастает давление на сопрягаемые поверхности.

Кроме того, с увеличением мощности увеличивается жесткость работы дизеля [6]. Установлено, что жесткая работа дизеля сопровождается ударами и увеличением усилий в сопряжениях. Ударные нагрузки способствуют разрушению масляных пленок, а увеличение усилий в сопряжениях приводит к возрастанию силы трения поверхностями, движущимися относительно друг друга.

Таким образом, приведенные выше исследования свидетельствуют о том, что основной причиной низкого ресурса тракторных дизелей является нагрузка на двигатель во время эксплуатации.

В России принято классифицировать трактора по номинальному тяговому усилию на крюке. Тяговый расчет выполняют главным образом для определения эксплуатационного веса трактора и номинальной мощности двигателя. Мощность двигателя трактора определяют из условия реализации номинального тягового усилия при действительной скорости.

Считается [5], что оптимальным является такая нагрузка на крюке, которая обеспечивает 85...90 % загрузки двигателя по моменту двигателя. Общепринятый запас крутящего момента дизелей РФ должен составлять 15...25 %, а оптимальная энергонасыщенность колесных тракторов России - 1,4...1,7 кВт/кН. Тогда двигатель будет работать на регуляторной характеристике без выхода на корректорную, а трактор будет развивать максимальную производительность и топливную экономичность.

При этом допускается несколько увеличить мощность двигателя, если предполагается использование трактора на режимах, требующих большой мощности, чем расчетные. Необходимость резервирования мощности должно быть указано в исходных документах на создание трактора.

Таким образом, изложенные выше результаты исследований и принятая практика проектирования тракторов имеют очевидные противоречия. Эти противоречия заключаются в том, что мощность тракторного дизеля должна обеспечивать 85...90% загрузки двигателя по моменту двигателя, а запас крутящего момента должен составлять 15...25%, при этом должна обеспечиваться максимальная производительность и экономичность, и не принимаются во внимание ресурс дизеля.

Авторы исследований [2, 3, 4, 6, 7] утверждают, что наибольший ресурс дизеля обеспечивается при нагрузке на дизель 60...70 % от номинального, но при этом также не принимают во внимание производительность и экономичность трактора.

Выводы. 1. При проектировании тракторов мощность дизелей определяется из условия обеспечения загрузки двигателя на 85...90 % по моменту двигателя, с запасом крутящего момента 15...25 %, при этом должна обеспечиваться максимальная производительность и экономичность.

2. Минимальная скорость изнашивания деталей дизелей наблюдается при загрузке дизеля на 60...70 % от номинальной мощности, при увеличении нагрузки выше 60...70 %, скорость изнашивания начинает резко возрастать.

3. При проектировании тракторов мощность дизелей необходимо определять из условия обеспечения максимальной загрузки дизеля на 60...70 % от номинальной мощности.

Список литературы:

1. Антропов Б.С. Полнее использовать ресурс автотракторных дизелей / Б.С. Антропов, Р.М. Арсланов, С.Г. Кондаков // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – № 7. – С. 43-44.
2. Гурвич И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей / И.Б. Гурвич, П.Э. Сыркин – М.: Транспорт, 1984. – 141 с.
3. Ждановский, Н.С. Надежность и долговечность автотракторных двигателей / Н.С. Ждановский, А.В. Николаенко, – Л.: Колос, 1981. – 295 с.
4. Костецкий Б.И. Трение, смазка и износ в машинах / Б.И. Костецкий – Киев: Техніка, 1970. – 396 с.
5. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства / Г.М. Кутьков – М.: КолосС, 2004. – 504 с.
6. Махутов А.А. О влиянии условий эксплуатации на факторы, обуславливающие износ дизелей / А.А. Махутов, Д.А. Антоненц // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 3. – С. 264-267.
7. Sreenath A.K. Exprimental studies on the wear of engine components / A.K. Sreenath, S. Venkatesh // Wear. – 1970. – № 4. – Р. 169.
8. Торопынин С.И. Исследование технического ресурса двигателей типа “А” в условиях рядовой эксплуатации Восточной Сибири / С.И. Торопынин, Е.И. Вернигора // Повышение эффективности использования и ремонта сельскохозяйственной техники // Иркутск: изд-во, 1981. – С. 20-23.

References:

1. Antropov B.S., Kondakov S.G. *Polnee ispol'zovat' resurs avtotraktornyh dizelej* [To use fuller the resource of automotive diesel engines]. *Traktory i sel'skohozyajstvennyye mashiny* [Tractors and agricultural machines]. [2001], no 7, pp. 43 – 44.
2. Gurvich I.B., Syrkin P.E. *Ehkspluatacionnaya nadezhnost' avtomobil'nyh dvigatelej* [Operational reliability of automobile engines]. Moscow, 1984, 141 p.
3. Zhdanovskij N.S., Nikolaenko A.V. *Nadezhnost' i dolgovechnost' avtotraktornyh dvigatelej* [Reliability and durability of automotive engines]. Leningrad, 1981, 295 p.
4. Kosteckij B.I. *Trenie, smazka i iznos v mashinah* [Drag friction, lubrication and wear in machines]. Minsk, 1970, 396 p.
5. Kut'kov G.M. *Traktory i avtomobili. Teoriya i tekhnologicheskie svoystva* [Tractors and automobiles. Theory and technological properties]. Moscow, 2004, 504 p.
6. Mahutov A.A., Antonec D.A. *O vliyanii uslovij ehkspluatatsii na faktory, obuslavlivayushchih iznos dizelej* [On the effect of operating conditions on the factors, causing diesel engine wear]. *Vestnik KrasGAU* [The Reporter of KSAU]. [2008], no 3, pp. 264 – 267.
7. Sreenath A.K., Venkatesh S. [*Exprimental studies on the wear of engine components*]. *Wear*, 1970, no 4, p. 169.
8. Toropynin S.I., Vernigora E.I. *Issledovanie tekhnicheskogo resursa dvigatelej tipa "A" v usloviyah ryadovoj ehkspluatatsii Vostochnoj Sibiri* [The study of the technical resource of the engines of type "A" in the conditions of ordinary operation in Eastern Siberia]. Irkutsk, 1981, pp. 20-23.

Сведения об авторе:

Махутов Альберт Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса и общинженерных дисциплин инженерного факультета. Иркутский государственный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-он, п. Молодежный, тел. 89148939837, e-mail: albert. Makhutov @ mail.ru).

About the author:

Makhutov Albert A.– candidate of technical sciences, assistant professor of the department of technical service and engineering disciplines of the faculty of engineering. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (, Molodejnii village, Irkutsk districttel, Irkutsk region, Russia,664038, 89148939837, e-mail: albert.makhutov@mail.ru).

УДК 004.415.2.031.43

**РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
АСНИ "МАЛАЯ СОЛНЕЧНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
УСТАНОВКА"**

М.В. Пильцов, Б.Ф. Кузнецов, Д.С. Бузунов

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск,
Россия

В статье рассматривается процесс проектирования и реализации программной части автоматизированной системы научных исследований, которая представляет из себя

систему сбора и обработки данных (SCADA - SupervisoryControlAndDataAcquisition), функционирующую в режиме реального времени. Разработанная система предназначена для работы с солнечной фотоэлектрической установкой, состоящей из солнечных батарей, контроллеров заряда и аккумуляторных батарей, и фиксирует все её основные параметры, такие, как токи заряда и разряда, напряжение солнечных панелей, освещенность и т.д. Основное назначение разработанной АСНИ – экспериментальная проверка методов определения оптимальных площадей солнечных панелей и емкостей аккумуляторов под конкретную нагрузку и в реальных погодных условиях.

Ключевые слова: солнечная энергетика, система сбора данных, автоматизированная система научных исследований, инвертор, контроллер заряда.

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF SOFTWARE
ASSR "SMALL SOLAR PHOTOELECTRIC FACILITY"**

PiltsovM.V., KuznetsovB.F., BuzunovD.S.

Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The article considers the process of designing and implementing the software component of the automated system of scientific research, which represents a system of data collection and processing (SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition), functioning in real-time mode. The developed system is designed to work with solar photoelectric facility, consisting of solar panels, charge controllers and batteries, and captures all of its basic parameters, such as charge and discharge currents, the voltage of solar panels, lighting and etc. The main purpose of the developed ASSR is experimental method test for determining the optimal area of solar panels and battery capacity for a particular load and real weather conditions.

Key words: solar energy, data acquisition system, an automated system of scientific research, inverter, charge controller.

Резко континентальный климат Иркутской области и её географическое положение являются причинами наличия значительного количества часов солнечного сияния. По этому показателю Иркутская область не уступает Северному Кавказу и Крыму, а его типовое значение колеблется в диапазоне от 1700 до 2500 часов [1]. В связи с этим в Иркутской области наблюдается увеличение темпов использования нетрадиционной энергетики, базирующейся на получении энергии непосредственно из солнечного излучения.

Известно, что неверный выбор площади поверхности модулей солнечных батарей, емкости аккумуляторов, накапливающих солнечную энергию, приводит к тому, что система будет работать неэффективно. Мощность, вырабатываемая системой, будет либо излишней, либо будет ощущаться её нехватка. Согласовать данные энергетические потоки довольно проблематично, ввиду того, что влияющие факторы, к которым можно отнести погоду и количество потребителей, являются случайными.

Для изучения и решения данной проблемы в Иркутском ГАУ была разработана и реализована АСНИ “Малая солнечная фотоэлектрическая установка” [2,3], структурная схема которой представлена на рисунке 1.

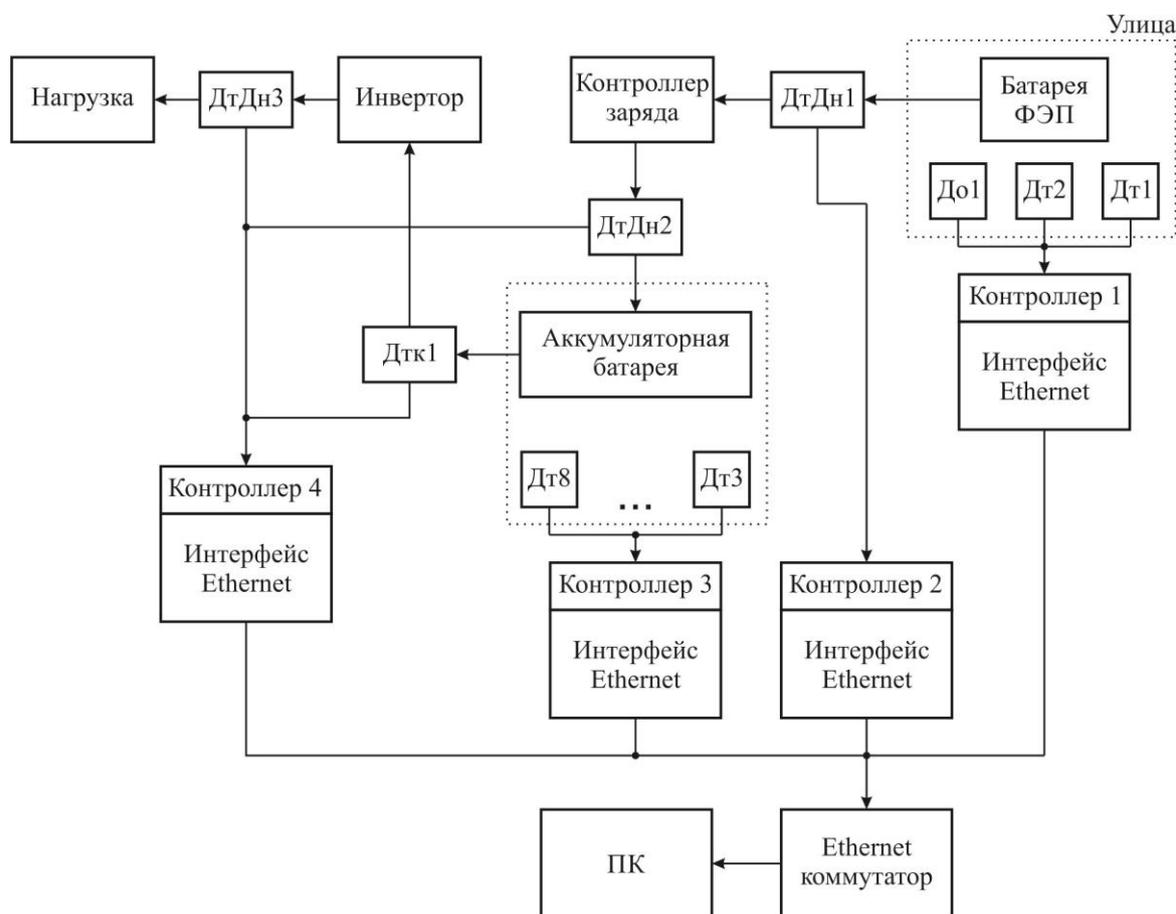


Рисунок 1 – Структурная схема АСНИ “Малая солнечная фотоэлектрическая установка”: Дт1...Дт8 – датчики температуры (DS18B20); ДтДн1...ДтДн3 – датчики тока и напряжения (ACS712, резистивные делители); До1 – датчик освещенности (BH1750); контроллер 1...4 – АТМega 2560

Цели и задачи. Для того чтобы данная АСНИ начала функционировать, возникла необходимость в разработке программного комплекса, который бы связал все датчики воедино, позволял получать с них данные в реальном времени, строил графики и производил запись в журнал. Для решения данной задачи можно было использовать готовые SCADA-системы, например, MasterScada или Simplight, однако данные программные продукты являются проприетарными и имеют высокую стоимость. Оптимальным было бы реализовать данный комплекс инструментами, являющимися частью свободного программного обеспечения.

В качестве языка разработки был выбран Python 2.7 и графический фреймворк PyQt. Стандартный фреймворк Tkinter не был использован по причине его морального устаревания.

Для связи между модулями через Ethernet (контроллер 1...4 на рисунке 1) был выбран протокол пользовательских датаграмм UDP. Данный протокол довольно часто применяется в системах сбора данных, постольку он позволяет передавать информацию между хостами без предварительного сообщения для установления особых каналов передачи и путей данных. Это позволяет просто сбрасывать потерявшиеся пакеты и дублировать запрос, чем ожидать их

появления, что очень критично для систем, работающих в режиме реального времени. Данный протокол не гарантирует доставку пакетов, однако вероятность их утери, как показывает практика, очень мала, к тому же функцию проверки ошибок передачи можно возложить на сам программный комплекс. Работу данного протокола в программном комплексе обеспечивает модуль socket[4]. На рисунке 2 представлена структура сети, которую образуют контроллеры АСНИ.

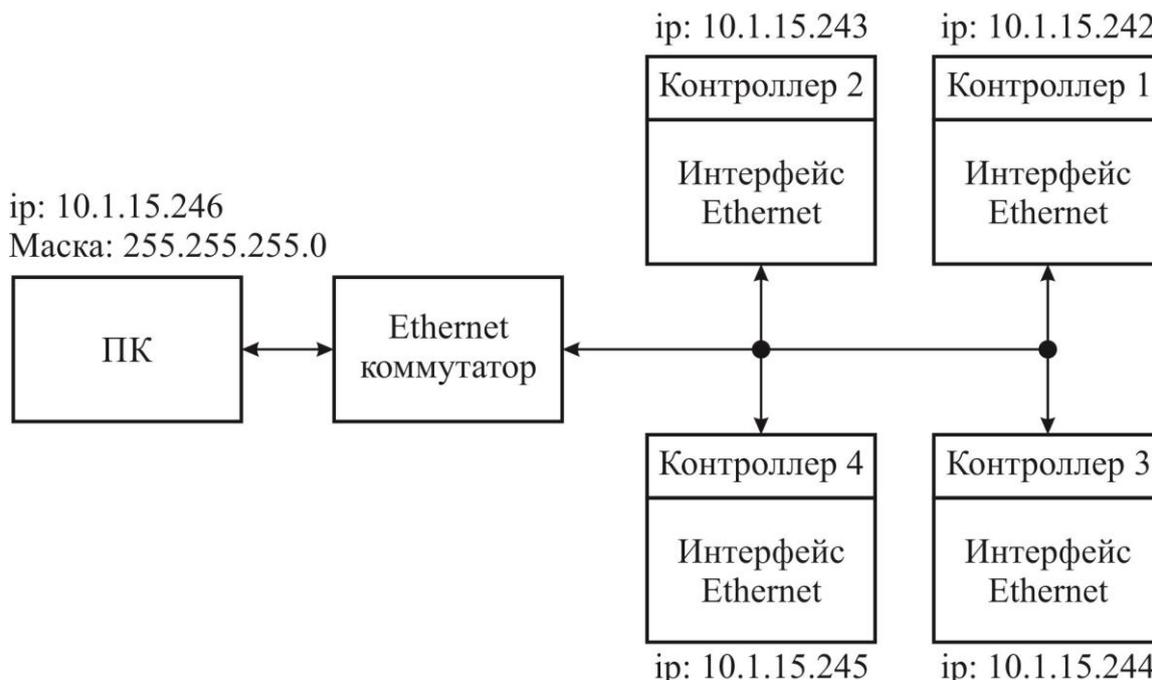


Рисунок 2 – Структура сети автоматизированной системы научных исследований (каждый контроллер имеет свой ip и мас адрес)

В разработанном комплексе протокол UDPиспользуется как низкоуровневый и транспортный, предназначенный лишь для передачи байт данных [5, 6]. На его основе в системе реализован высокоуровневый протокол, представляющий из себя набор команд, которые управляющий компьютер передает контроллерам, например, команды статуса, команды на проведение измерений и прочие. Список команд приведен в таблице 1.

Таблица 1 –Команды, обеспечивающие функционирование АСНИ

Команды управляющего компьютера	Описание	Ответные сообщения от контроллеров
“Ard1”, “Ard2”, “Ard3”, “Ard4”	Тест работоспособности контроллеров	“Ard1Ok”, “Ard2Ok”, “Ard3Ok”, “Ard4Ok”
“Meas1”, “Meas2”, “Meas3”, “Meas4”	Команды начала проведения измерений	“Meas1Ok”, “Meas2Ok”, “Meas3Ok”, “Meas4Ok”

“Ard1T1”, “Ard1T2”, “Ard1L1”, “Ard2U1”, “Ard2I1”, “Ard3T3”, “Ard3T4”, “Ard3T5”, “Ard3T6”, “Ard3T7”, “Ard3T8”, “Ard4I2”, “Ard4I3”, “Ard4I4”, “Ard4U2”, “Ard4U3”	Команды на передачу измеренных параметров	Измеренные значения: T1, T2, L1, U1, I1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, I2, I3, I4, U2, U3
---	--	---

Описание комплекса. Разработанный комплекс состоит из трех форм. Вид первой формы приведен на рисунке 3.

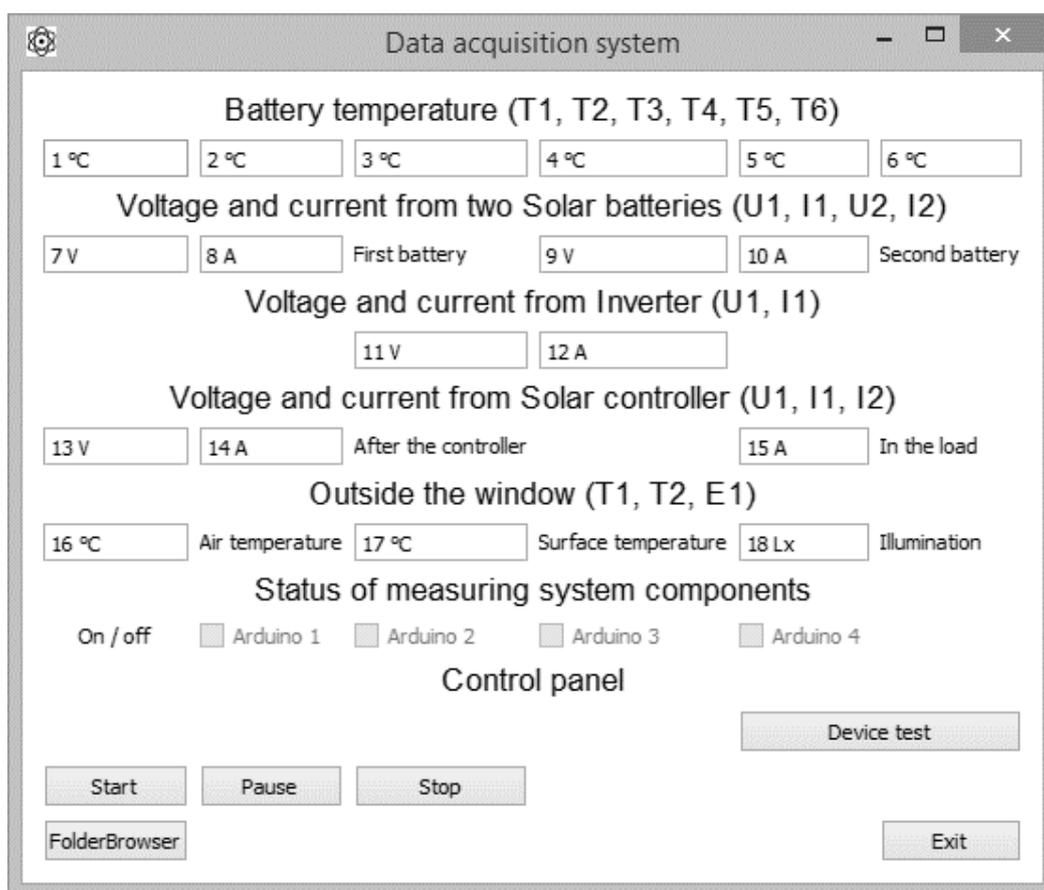


Рисунок 3– Вид первого окна программного комплекса

Первая форма (смотри рисунок 3) предназначена для:

- проверки работоспособности модулей - кнопка “Devicetest”;
- выбора пути сохранения измеренных данных – кнопка “FolderBrowser”;
- начала, паузы и завершения измерений – кнопки – “Start”, “Pause”, “Stop”;
- отображения параметров при последнем измерении;
- закрытия приложения – кнопка “Exit”.

Для визуального отображения измеряемых данных была реализована вторая форма, представленная на рисунке 4.

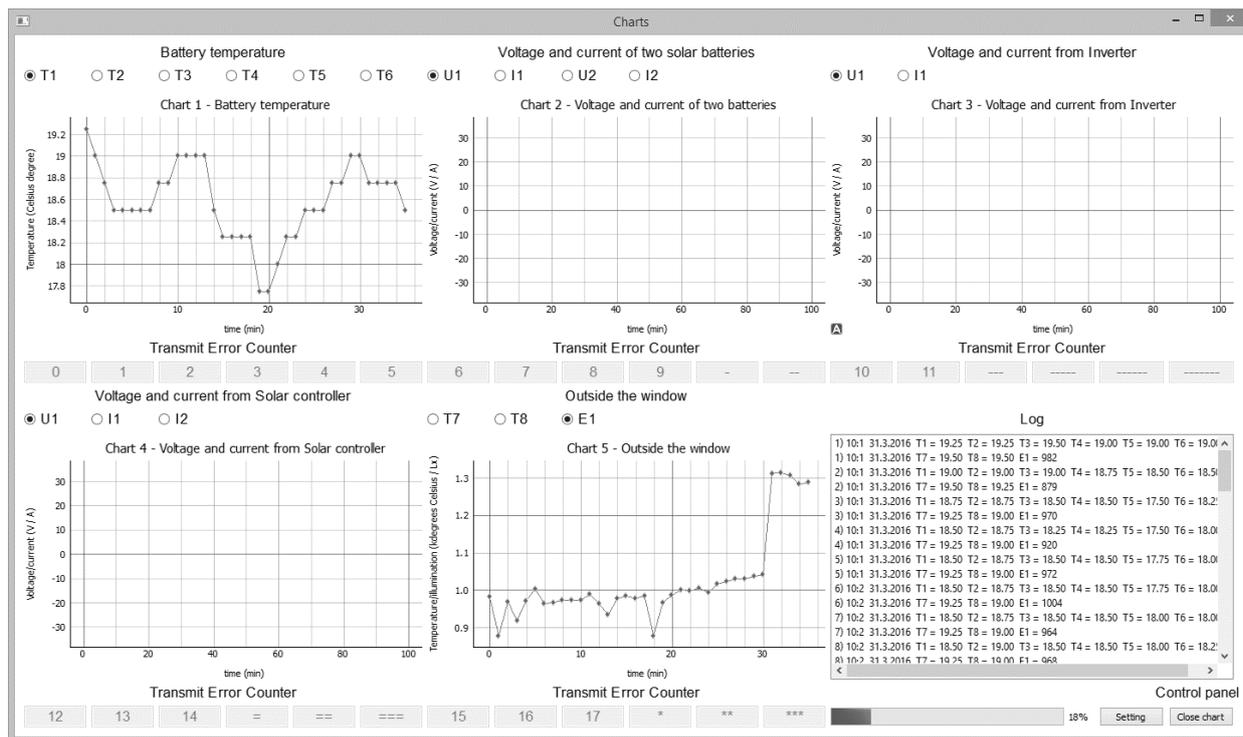


Рисунок 4 – Вид второго окна программного комплекса

Поскольку число измеряемых параметров велико (16 параметров основных и 2 предполагается ввести позже, а именно – напряжение и ток второго модуля солнечной батареи), отобразить каждый из них на своем графике одновременно не представляется возможным. По этой причине программный комплекс предоставляет возможность одновременного отображения в виде графиков лишь пяти измеряемых величин. При этом имеется возможность выбора любого измеряемого параметра из 16 в число отображаемых (рис. 4).

Для вывода данных в виде графиков была использована научная графическая библиотека PyQtGraph. Библиотека matplotlib, являющаяся стандартом представления информации в виде графиков на языке Python, не была использована по причине низкой скорости работы при отображении данных в режиме реального времени [7].

Помимо данных, отображаемых на графиках, во второй форме реализован журнал программы, который фиксирует: номер измерения; дату и время измерения; измеренные параметры. Поскольку предполагается, что временные интервалы между измерениями будут исчисляться единицами минут, так как погодные изменения достаточно инерционны, в программе реализован индикатор выполнения, показывающий сколько времени осталось до следующего измерения и косвенно сигнализирующий об исправности комплекса. Имеется возможность установки времени между изменениями и числа точек, одновременно отображаемых на графиках. Эти параметры можно задать в форме настроек, приведённой на рисунке 5.

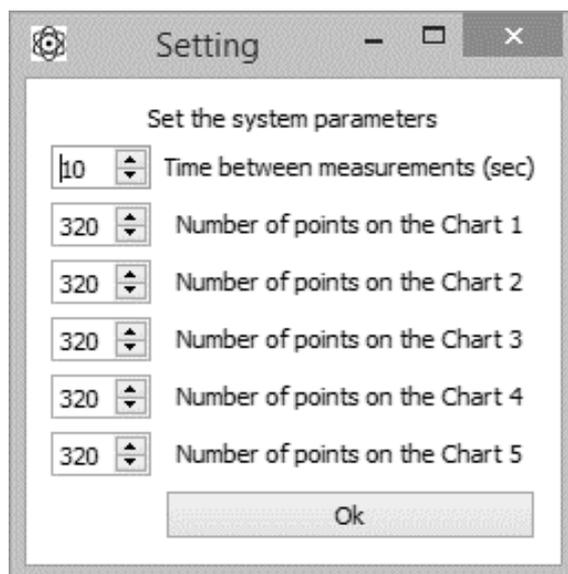


Рисунок 5 – Вид третьего окна программного комплекса, содержащего доступные настройки (время между измерениями – от 10 до 500 секунд, число точек на каждом графике – от 10 до 1000 точек)

Наиболее оптимальными будут настройки, при которых на выбранное число точек графика приходятся сутки реального времени, это позволит наблюдать графически суточные колебания освещенности и, как следствие, всех измеряемых параметров АСНИ.

Комплекс осуществляет запись измеренных значений в файл, имеющий расширение “.txt”. Данные в файле структурированы в виде набора столбцов, что позволяет обрабатывать их стандартными средствами ввода-вывода большинства математических пакетов, таких как MathCad, Matlab и других. Чтобы не возникало путаницы с данными и их излишнего числа в одном файле, комплекс автоматически создает каждые сутки новую директорию, имеющую имя в формате “день.месяц.год”, куда и помещает данные, полученные в текущие сутки. Запись данных в файл происходит по мере их поступления, что гарантирует сохранность уже полученных замеров в случае проблем с питающей сетью компьютера.

Дальнейшее развитие комплекса. В дальнейшем планируется доработать данный программный комплекс и реализовать в нем возможность передачи измеряемых параметров на другие персональные компьютеры через сеть Internet, либо на общедоступный сетевой ресурс.

Список литературы:

1. *Винокуров М.А.* Экономика Иркутской области /М.А. Винокуров, А.П. Суходолов - Иркутск: Изд-во: БГУПЭ, 1998. - Т. 1. - 203 с.
2. *Клибанова Ю.Ю.* Система сбора данных для исследовательской солнечной фотоэлектрической установки /Ю.Ю. Клибанова, Б.Ф. Кузнецов, В.В. Боннет// Науч.исслед. студентов в решении актуальных проблем АПК // Матер. студ. науч.-

практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА (19 – 20 марта 2014 г., г. Иркутск) // Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – Ч. I. - С. 202 – 205.

3. *Клибанова Ю.Ю.* Алгоритмическое обеспечение интеллектуальной измерительной системы в АСНИ “Малая солнечная фотоэлектрическая установка” / *Ю.Ю. Клибанова, Б.Ф. Кузнецов, М.Ю. Бузунова* // Науч.исслед. и разработки к внедрению в АПК // Матер.Междунар. науч.-практ.конф. молодых учёных, посвящ. 80-летию образования ИрГСХА (28 – 29 апреля 2014 г., г. Иркутск) // Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. С. 185-190

4. *Лутц М.* Изучаем Python / *М. Лутц* – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с.

5. *Максимов Н.В.* Компьютерные сети / *Н.В. Максимов, И.И. Попов* – М.: ФОРУМ, 2016. – 464 с.

6. *Таненбаум Э.* Компьютерные сети / *Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл* – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.

7. *Хахаев И.А.* Практикум по алгоритмизации и программированию на Python / *И.А. Хахаев* – М.: Альт Линукс, 2010. – 126 с.

References:

1. Vinokurov M.A., Sukhodolov A.P. *Jekonomika Irkutskoj oblasti* [Economy of Irkutsk Region]. Irkutsk, 1998, 203 p.

2. Klibanova Y.Y., Kuznetsov B.F., Bonnet V.V. *Sistema sboradannyh dlja issledovatel'skoj solnechnoj fotoelektricheskoj ustanovki* [The data collection system for the study of solar photovoltaic installation]. Irkutsk, 2014, 202 - 205 p.

3. Klibanova Y.Y., Kuznetsov B.F., Buzunova M.Y. *Algoritmicheskoe obespechenie intellektual'noj izmeritel'noj sistemy v ASNI "Malaja solnechnaja fotoelektricheskaja ustanovka"* [Algorithmic support intelligent measuring system in ARS "Small Solar PV Installation"]. Irkutsk, 2014, 185 - 190 p.

4. Lutz M. *Izuchaem Python* [Learning Python]. Saint Petersburg, 2011, 1280 p.

5. Maximov N. V. *Kompjuternye seti* [Computer networks]. Moscow, 2016, 464 p.

6. Tanbaum E. *Kompjuternye seti* [Computer networks]. S. Petersburg, 2012, 960 p.

7. Nakhayev I.A. *Praktikum po algoritimizacii i programirovaniyu na Python* [Workshop on algorithmization and programming on Python]. Moscow, 2010, 126 p.

Сведения об авторах:

Бузунов Дмитрий Сергеевич – аспирант кафедры Электрооборудования и физики энергетического факультета. Иркутская государственная сельскохозяйственная академия (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский р-н, пос. Молодежный, тел. 89501161621, e-mail: energo@irsha.ru).

Кузнецов Борис Федорович – доктор технических наук, профессор кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89021723331 e-mail: kuznetsovbf@gmail.com).

Пильцов Михаил Владимирович – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета. Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89041366683, e-mail: mpilcov@yandex.ru).

Information about authors:

Buzunov Dmitry S. – graduate student of the department of electrical equipment and physics of the faculty of energy. Irkutsk State Agricultural Academy (Molodejniei village, , Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel 89501161621, e-mail: enerqo@irsha.ru).

Kuznetsov Boris F. - doctor of technical sciences, professor of the department of electrical equipment and physics of the faculty of energy. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejniei village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89021723331 e-mail: kuznetsovbf@gmail.com).

Piltsov Mikhail V. - candidate of technical sciences, senior lecturer of the department of electrical equipment and physics of the faculty of energy. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejniei village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89041366683, e-mail: mpilcov@yandex.ru).

УДК 629.114.2.004.54

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**А.В. Хабардина, М.В. Чубарева, Н.В. Чубарева,
Т.Л. Горбунова, Степанов Н.В.**

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, Иркутск, Россия

Изложены современные социально-экономические условия сельскохозяйственного производства. Сформулированы задачи производства и показана актуальность их решения. Выявлены основные направления развития технического обслуживания (ТО) машин в сельском хозяйстве. В основу методики исследования положен анализ научных статей, опубликованных за последние 11 лет в научно-практических журналах «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельхозмашины», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Техника и оборудование для села», «Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт». При этом учтено, что каждая публикация - это результат случайной выборки. Все публикации – экспериментальные данные. Математическая обработка экспериментальных данных по динамике статей в журналах была произведена на ПК в программе Microsoft Excel. Установлено, что в современных условиях техническому обслуживанию машин уделяется большее внимание, чем их ремонту. Техническое обслуживание машин традиционно развивается на основе диагностирования, но при этом в большей степени учитывается его техническая и экологическая безопасность. Материалы статьи и полученные результаты в ней могут быть использованы при формировании тематики научных исследований в области ТО машин.

Ключевые слова: техническое обслуживание, машина, сельское хозяйство, производство, условия, развитие, направления, анализ.

FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF MACHINE MAINTENANCE SUPPORT UNDER MODERN CONDITIONS

Habardina A.V., Chubareva M.V., Chubareva N.V., Gorbunova T.L., Stepanov N.V.
Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

Modern socio-economic conditions of agricultural production are described. The problems of production are defined and the urgency to solve them is shown. The main directions of the development of machine maintenance support (MS) in agriculture are defined. The basis of the

research methodology consists of the analysis of scientific articles, published over the past 11 years in research and practice journals "Technology for Agriculture", "Tractors and farm machinery", "Mechanization and electrification of agriculture", "Machinery and equipment for rural areas", "Agricultural equipment: maintenance and repair". At that it is taken into account that each publication is the result of a random sample. All publications are experimental data. Mathematical processing of the experimental data on the dynamics of journal articles has been made on a PC in Microsoft Excel. It was found that in modern conditions it is paid more attention to machine maintenance support than their repair. Machine maintenance support is traditionally developed on the basis of diagnosis, but at that its technical and environmental safety is considered in a greater degree. Materials of the article and obtained results can be used in the formation of research subjects in the field of machine MS.

Key words: maintenance support, machine, agriculture, production, conditions, development, trends, analysis.

Главная задача сельскохозяйственного производства состоит в том, чтобы на основе дальнейшего развития науки, техники и технологий обеспечить население страны дешевым и качественным продовольствием и таким же сырьем для восстановления легкой промышленности. Сегодня в России эта задача решена не более чем наполовину.

Известно также, что объективным условием развития производства является конкурентоспособность его продукции. Для этого требуется существенное (в 2-3 раза) повышение производительности труда при одновременном снижении всех затрат, влияющих на себестоимость продукции.

Эксплуатация машин - важнейшая составляющая сельскохозяйственного производства. В ее сфере формируется производительность труда и себестоимость продукции. Однако сегодня мы имеем то, что до 50% всего времени сезонных работ техника простаивает по различным причинам, в том числе – в техническом обслуживании (ТО) и ремонте. В структуре себестоимости сельскохозяйственной продукции около 50% – это затраты на эксплуатацию машинно-тракторного парка (МТП), из которых до 40% приходится на ТО и хранение машин. При этом не обеспечены в должной мере техническая и экологическая безопасность эксплуатации машин.

Актуальность поставленных задач и сложность их решения становятся еще более очевидными, если при этом учесть современные социально-экономические условия в сельском хозяйстве: постоянный рост стоимости машин, дефицит техники и квалифицированных механизаторских кадров, увеличение цен на топливно-смазочные материалы, низкий уровень надежности и слабую ремонтно-техническую базу сервиса, а также специфические природно-производственные условия машиноиспользования.

Мы попытались проанализировать решение этих задач, как проблемы в целом, на основе изучения особенностей развития ТО машин в современных условиях. Такой подход, на наш взгляд, вполне правомерен и обусловлен тем, что техническое обслуживание машин является основой их эксплуатации.

Цель исследования – определить современные направления развития технического обслуживания машин в сельском хозяйстве.

Объект исследования - процессы технического обслуживания машин.

Методика исследования. В качестве источника информации были приняты во внимание публикации за последние 11 лет (с 2005 по 2015 гг.) следующих пяти журналов: “Техника в сельском хозяйстве”, “Тракторы и сельхозмашины”, “Механизация и электрификация сельского хозяйства”, “Техника и оборудование для села”, “Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт”. Такой выбор обусловлен тем, что в этих журналах в равной степени представлены работы по различным направлениям использования и развития технического обслуживания техники в сельскохозяйственном производстве на всей территории нашей страны. При этом учитывалось, что статьи отбирались по мере поступления их в редакцию и при соблюдении одинаковых требований к ним. Следовательно, каждая публикация - это результат случайной выборки. Данная методика проведения анализа нами заимствована в работе [11].

Результаты исследования. За прошедшие 11 лет в указанных журналах опубликовано 1100 статей различной тематики (без учета публикаций рекламного характера и специальных сообщений), из них 106 статей касаются технического обслуживания, ремонта, использования машин и прочие статьи. Эти 106 статей нами были зафиксированы по годам их публикации (рис.1). Математическая обработка экспериментальных данных по динамике статей в журналах была произведена на ПК в программе MicrosoftExcel. При этом сначала были построены графики, по которым затем найдены уравнения линий тренда и сделан прогноз числа статей на 5 лет вперед – до 2020 года. Результаты обработки представлены в табл. 1.

Из графиков на рис. 1 и уравнений линий тренда следует, что число публикаций как общее (линия 1), так и по ТО и ремонту машин (линии 2 и 3) с годами повышается. Число статей по использованию машин (линия 4) почти не изменяется.

Распределение статей, опубликованных в журналах за период с 2005 по 2015 годы, по принадлежности к обслуживанию, ремонту и использованию машин проиллюстрировано на рис. 2 в виде диаграммы.

На рис. 1 и 2 видно, что наиболее интенсивно развивается техническое обслуживание машин – 57 статей (52%), затем ремонт – 33 статьи (30%) и использование машин – 11 статей (10%). В перспективе число работ по этим направлениям будет увеличиваться примерно в той же пропорции (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты математической обработки экспериментальных данных по динамике статей в журналах

Графики по рис. 1	Уравнения линий тренда	Коэффициент корреляции (R^2)	Прогноз на 5 лет: число статей к 2020 году
1	$y = 4.4228\ln(x) + 2.5992$	0.8862	15
2	$y = 2.786\ln(x) + 0.7489$	0.5032	8
3	$y = 1.1168x + 0.4149$	0.1387	4
4	$y = -0.0455x + 1.2727$	0.0142	1

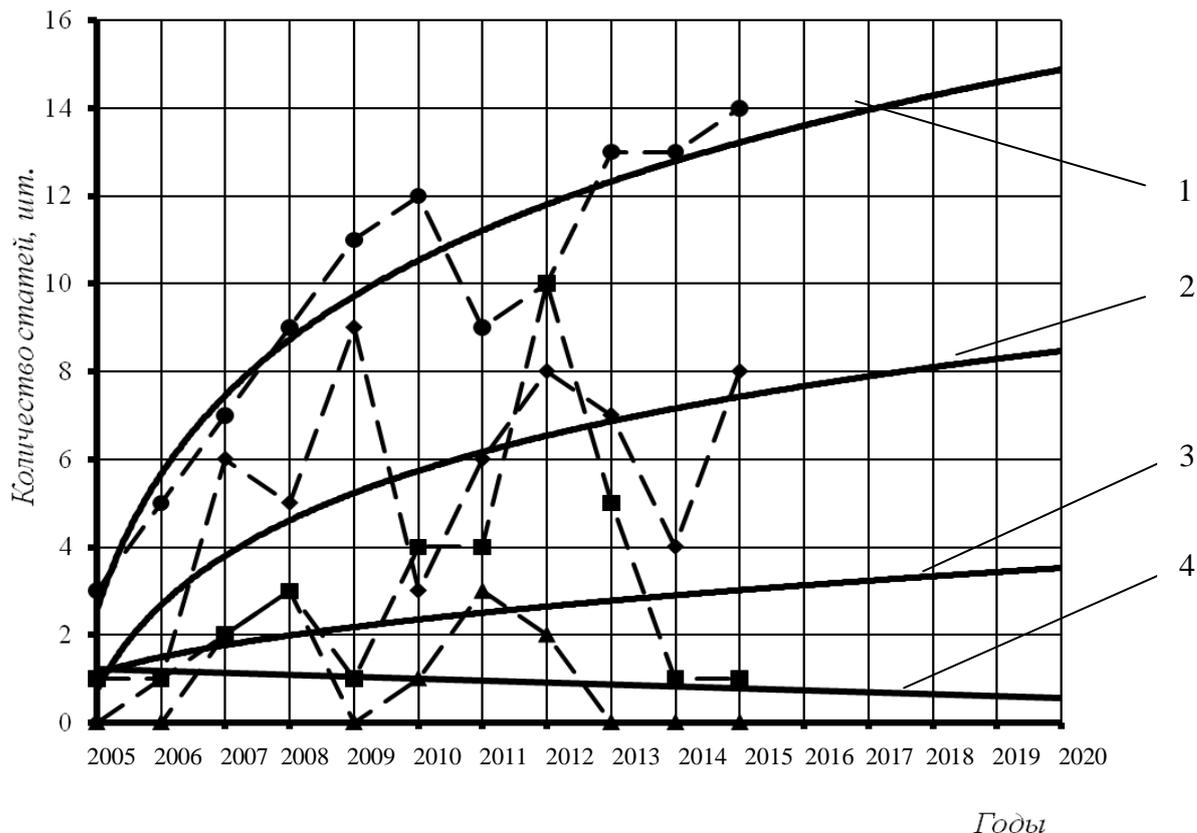


Рисунок 1 – Динамика статей по годам и их прогноз на 5 лет (к 2020 году):
1 – общее количество статей (по всем направлениям); 2, 3, 4 – статьи по техническому обслуживанию, ремонту и по использованию машин

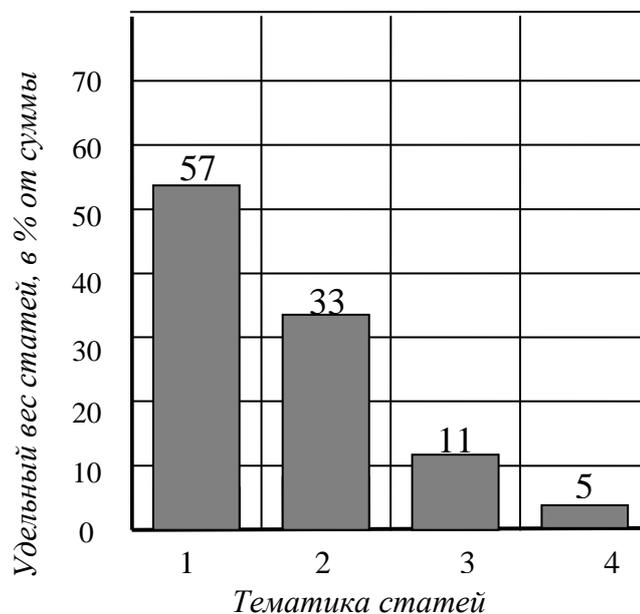


Рисунок 2 – Диаграмма распределения статей по группам:
1 - техническое обслуживание; 2 - ремонт; 3 - использование машин; 4 - прочие статьи
(цифрами над столбцами указано количество статей)

Далее нами были изучены и проанализированы все публикации, касающиеся ТО. Выявлена их тематическая направленность и найдены соответствующие количественные оценки, по которым произведено ранжирование направлений развития ТО (табл. 2). К каждому направлению развития ТО отнесены только наиболее типичные статьи, что обусловлено необходимостью конкретизации информации. Диаграмма направлений развития ТО изображена на рис. 3.

Данные табл. 2 и рис. 3 показывают следующее. В современных условиях наиболее интенсивно развиваются следующие направления ТО машин: диагностирование при обслуживании машин (по числу статей оно занимает первое место: 12 или 21 % от суммы статей); условия труда оператора – второе место: 10 или 17,6 %; средства ТО – третье место: 9 или 15,8 %. При этом слабо развиваются такие направления, как: экология при ТО (10,5 % от суммы статей, что почти в 2 раза меньше, чем по диагностированию машин); ресурсосбережение (8,7 %) и качество ТО машин (5,3 %). Можно считать, что в настоящее время почти не развиваются направления, касающиеся обоснования периодичности и методов технического обслуживания машин. Не находят отражения в научных журналах вопросы, связанные с изучением приспособленности машин к обслуживанию, а также управление сроками ТО машин (статьи по данной тематике не найдены вовсе). Такова картина развития ТО машин в целом. Теперь попытаемся пояснить складывающуюся ситуацию в обслуживании машин в современных условиях.

Таблица 2 – Направления развития ТО и их количественная оценка

Направления развития ТО – тематика статей	Количественные оценки статей:	
	число	%
1. Диагностирование при ТО машин [4]	12	21.0
2. Условия труда оператора [1]	10	17.6
3. Средства ТО машин [7]	9	15.8
4. Технология ТО машин [2]	8	14.0
5. Экология при ТО [3]	6	10.5
6. Ресурсосбережение при ТО и на основе технического обслуживания машин [6]	5	8.7
7. Качество ТО [10]	3	5.3
8. Обоснование периодичности ТО машин [8]	2	3.5
9. Методы ТО [5]	1	1.8
10. Мониторинг при ТО машин [9]	1	1.8
11. Приспособленность машин к ТО	0	0.0
12. Управление сроками ТО	0	0.0
Всего:	57	100

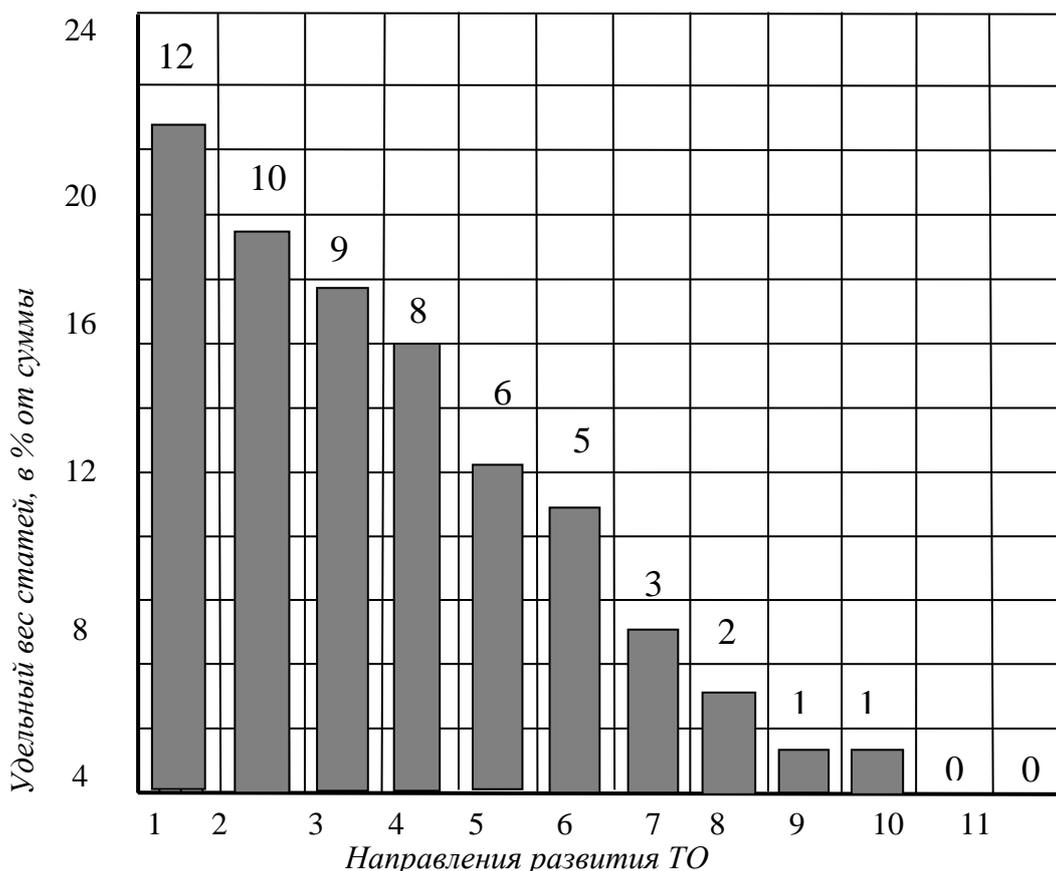


Рисунок 3 – Диаграмма распределения статей по направлениям развития ТО машин: цифрами над столбцами указано количество статей; направления ТО – по табл. 2

Итак, *техническое диагностирование при обслуживании машин* как научное направление сформировалось в нашей стране к 1965 году. С тех пор и поныне оно развивается стабильно, являясь основой совершенствования технического обслуживания машин. При этом обеспечивается эффективность обслуживания за счет того, что часть операций выполняется в обязательном порядке в строго установленные промежутки времени, а другая часть – по потребности, определяемой диагностированием. Следует отметить, что эта идея впервые была предложена еще в 40-х годах профессором В.Г. Веденяпиным. Безусловно, значение технического диагностирования при ТО будет возрастать и в будущем. Однако пока большинство операций правил ТО являются обязательными. Основная причина - не только отсутствие целого ряда методов и средств безразборного определения технического состояния узлов и механизмов машин, но и большая трудоемкость применения существующих диагностических приборов. Практически в большинстве случаев диагностирование осуществляется без приборов, субъективно – на слух, на ощупь, осмотром и т. п. Сегодня в России имеются далеко не полные устаревшие комплекты простейших диагностических и контрольных средств. При этом и они используются не более чем на 30 %. Организуемые вновь предприятия технического сервиса практически не обеспечены средствами диагностирования. В хозяйствах Восточной Сибири обеспеченность

диагностическими приборами составляет всего 10-20 %. Естественно, эту ситуацию нужно исправлять.

Условия труда оператора в современных условиях изучаются наиболее активно. Понятно, что их улучшение позволяет повысить эффективность обслуживания машин, причем без существенных капиталовложений. Это, безусловно, привлекает и ученых, и практиков. Однако до перехода к компьютерной технологии ТО «в белых перчатках» мы еще далеки. Для этого требуется комплексное совершенствование в данном направлении как обслуживаемых машин, так и средств обслуживания.

Средства обслуживания являются основой технологии ТО машин, что и предопределяет их постоянное развитие.

Для более полного представления данного направления обратимся к истории. Проанализируем развитие рынка средств ТО в СССР, а также в России после распада Советского Союза.

В СССР к 1975 году была создана в определенной мере научно обоснованная система средств технического обслуживания машинно-тракторного парка. Она была «вписана» в четырехуровневую организационную систему ТО и ремонта МТП. Средства ТО выпускались промышленностью в плановом порядке, серийно и в соответствии с необходимыми требованиями к их номенклатуре. И всё-таки недостатки в материально-техническом обеспечении службы ТО МТП были. Например, иногда выпускались не востребованные практикой одни приборы при остром дефиците других. Темпы совершенствования средств ТО были значительно ниже, чем в развитых зарубежных странах. Качество, особенно СТД, не всегда отвечало предъявляемым требованиям пользователя. В результате многие наши приборы и оборудование оказались неконкурентоспособными и невостребованными на мировом рынке.

Начиная с 1991 года (после распада СССР) и по настоящее время, в России развитие средств ТО осуществляется в условиях рыночной экономики. В начальный период (примерно, в первые 10 лет) почти вся отечественная промышленность, ранее занимающаяся выпуском средств ТО, полностью прекратила свою деятельность. Сохранились немногие заводы, одним из которых является Новгородский завод «ГАРО».

В настоящее время почти во всех областных центрах России и в крупных городах имеются специализированные магазины по продаже различного оборудования для ТО как автомобилей, так и тракторов. Средства ТО широко представлены и в сети Интернет. Производителями и поставщиками средств ТО сегодня в России являются многочисленные как отечественные, так и зарубежные фирмы. Конечно, нельзя сказать, что проблема выпуска средств ТО в России решена в полном объеме. И всё-таки вполне можно сделать вывод о том, что на рынке средств ТО сегодня имеется некое изобилие.

Теперь перейдем к анализу условно названных нами слабо развивающихся направлений ТО машин в сельском хозяйстве.

Экология при ТО. На первый взгляд, может показаться, что в масштабах нашей огромной страны вопросы охраны окружающей среды не имеют значения. Давайте будем исходить из того, что началом экологии является наша общая культура, а также культура техническая, техническая и технологическая эстетика, наконец. А это – престиж и имидж нации. Во всем мире, например, немцев считают самой аккуратной и технически грамотной нацией. Приятно? Да, но почему не мы? И в этом вопросе у нас – непочатый край. Так, передвижные агрегаты ТО недостаточно приспособлены к работе в полевых условиях по экологическим требованиям. В частности, при выполнении моечной операции используется вода, которая после мойки не возвращается в емкость агрегата по замкнутому циклу, а остается в поле. Мойка центробежного очистителя осуществляется в открытой ванне с дизельным топливом, конструкция которой не исключает возможности попадания топлива в почву. При заправке машин маслом возможны утечки из-за нарушения технических требований к ее выполнению этой операции или негерметичности соединений. В случае отказа заправочного устройства имеют место утечки масла в поле в объеме до 100 л и более.

Разумеется, что с точки зрения экологической безопасности современные средства ТО машин должны полностью исключать попадание нефтепродуктов в почву. Однако осуществить это технически почти невозможно, во-первых, вследствие недостаточной надежности устройств (их отказы неизбежны по объективным причинам) и, во-вторых, из-за ошибок, а нередко и из-за низкой технической культуры оператора.

Ресурсосбережение как направление в техническом обслуживании, да и вообще в производстве, возникло в нашей стране еще в 80-е годы. Помните лозунг советских времен: “экономика должна быть экономной”. После распада СССР, при переходе России на рыночную экономику, ресурсосбережение вновь стало востребовано и своей актуальности не теряет по сей день. В широком смысле этого слова ресурсосбережение как отдельно взятое направление не имеет смысла. Оно должно быть определяющим во всех других современных направлениях развития ТО машин. Этим, на наш взгляд, и объясняется небольшое количество статей по ресурсосбережению. Аналогичный подход можно сделать и при анализе *качества ТО* как соответствующего направления.

В завершение анализа коснемся тех направлений, которые, как следует из табл. 2, почти не развиваются или не развиваются вовсе (не найдены журналах). К ним относятся вопросы обоснования периодичности и методов ТО, мониторинг, приспособленность машин к ТО и управление сроками обслуживания. Эти направления, за исключением мониторинга, к настоящему времени изучены достаточно основательно и поэтому особого научного интереса уже не представляют. По мониторингу можно отметить, что данное направление пока еще находится в начальной стадии своего формирования.

Выводы: 1. Установлено, что в современных условиях техническому обслуживанию машин уделяется большее внимание, чем их ремонту.

2. Техническое обслуживание машин традиционно развивается на основе диагностирования, но при этом в большей степени учитывается его техническая и экологическая безопасность.

3. Материалы статьи и полученные результаты в ней могут быть использованы при формировании тематики научных исследований в области ТО машин.

Список литературы:

1. Буренко Л.А. Техника безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте техники в крестьянских, фермерских хозяйствах / Л.А. Буренко, Е.М. Филиппова, И.Б. Излева // С.-х. техника: обслуживание и ремонт. - 2012. - № 6. - С. 40 – 57; – № 7. – С. 14 – 22; № 8. – С. 26 – 33.

2. Дунаев А.В. Совершенствование системы регламентного технического обслуживания МТП АПК / А.В. Дунаев // С.-х. техника: обслуживание и ремонт. - 2014. - № 3. - С. 26 – 31.

3. Колчин А.В. Развитие диагностирования МТП для обеспечения его экологической безопасности / А.В. Колчин, В.М. Михлин // Техника и оборудование для села. - 2007. - № 5. - С. 30 – 32.

4. Криков А.М. Требования к системе информационной поддержки технической диагностики и технического обслуживания энергонасыщенных тракторов / А. М. Криков, Р. Бердникова // С.-х. техника: обслуживание и ремонт. - 2012. - № 2. - С. 47 – 50.

5. Латышенко М.Б. Централизованное техническое обслуживание сельскохозяйственной техники в межсезонный период / М.Б. Латышенко, А.В. Шемякин, Е.М. Астахова, Е.Ю. Шемякина // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2009. - №7. – С. 16 – 17.

6. Михлин В.М. Ресурсосберегающий метод определения допустимых износов, изменений параметров при техническом обслуживании и ремонте машин / В.М. Михлин, А.Г. Дарер // Механизация и электрификация сел.хоз-ва. - 2007. - № 1. - С. 20 – 22.

7. Петрищев Н.А. Средства для контроля технического состояния узлов и агрегатов сельскохозяйственных машин по тепловым характеристикам / Н.А. Петрищев, И.М. Макаркин // С.-х. техника: обслуживание и ремонт. - 2013. - № 5. - С. 38 – 43.

8. Скотников А.Г. Статистическое моделирование при оптимизации периодичности проведения ТО [Текст] / А.Г. Скотников // Тракторы и с.-х. машины. - 2007. - № 11. - С. 48 – 49.

9. Тесовский А.Ю. Организация информационного обмена при техническом обслуживании и ремонте машин лесозаготовок и лесного хозяйства / А.Ю. Тесовский, А.С. Лапин - (Агротехсервис) // Техника и оборудование для села. - 2014. - № 2. - С. 42 – 44.

10. Фатхулов Р.И. Качественное техническое обслуживание сельхозмашин / Р.И. Фатхулов // Техника и оборудование для села. - 2009. - № 12 - С. 41 – 43.

11. Хабардин В.Н. Ресурсосберегающие технологии, методы и средства технического обслуживания тракторов: Монография / В.Н. Хабардин - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2009. - 384 с.

References:

1. Burenko, L Tehnika bezopasnosti pri ekspluatácii, tehničeskom obsluživanii i remonte tehniky v krest`janskih, fermerskih hozjaistvah [Safety techniques in service, maintenance support and repair of the equipment in country and farm households]. Sel'skohozjajstvennaja tehnika: obsluživanie i remont. [Agricultural equipment: support and repair]. 2012, no. 6, pp. 40-57, no. 7, pp. 14-22, no. 8, pp. 26-33.

2. Dunaev A.V. *Sovershenstvovanie sistemy reglamentnogo tehniceskogo obsluzhivaniya* [Improving the system of routine maintenance support of MSY of AIC]. *Sel'skohozejstvennaja tehnika: obsluzhivanie i remont.* [Agricultural equipment: support and repair]. 2014, no. 3, pp. 26-31.
3. Kolchin A.V. *Razvitie diagnostirovaniya MTP dlja obespechenija ego ekologicheskoj bezopasnosti* [Development of MSY diagnosing to ensure its environmental safety]. *Tehnika i oborudovanie dlja sela* [Machinery and equipment for rural areas]. 2007, no. 5, pp. 30-32.
4. Korikov A.M. *Trabovaniya k sisteme informacoinnoi podderzhki tehniceskoi diagnostiki i tehniceskogo obsluzhivaniya energonasyzhennih traktorov* [Requirements for the system of information support for technical diagnostics and maintenance support of power tractors]. *Sel'skohozejstvennaja tehnika: obsluzhivanie i remont.* [Agricultural equipment: support and repair]. 2012, no. 2, pp. 47-50.
5. Latyshenok M.B. *Centralizovannoe tehniceskoe obsluzhivanie sel'skohozejstvennoi tehniki v mezhsezonnij period* [Centralized maintenance support of agricultural machinery in the off-season]. Moscow, 2009, no.7, pp. 16-17.
6. Mikhlin V.M. *Resursosberegajuzhij metod opredelenija dopustimyh iznosov, izmenenij parametrov pri tehnicеском obsluzhivanii i remonte mashin* [Resource-saving method for determining allowable wear, parameter changes in maintenance support and repair of machines]. *Mehanizacija i jelektrifikacija sel. hoz-va* [Mechanization and electrification of agriculture]. 2007, no. 1, pp. 20-22.
7. Petrishchev N.A. *Sredstva dlja kontrlja tehniceskogo sostojanija uzlov i agregatov sel'skohozejstvennyh mashin po teplovym harakteristikam* [Means for monitoring the technical condition of components and units of agricultural machinery using thermal characteristics]. *Sel'skohozejstvennaja tehnika: obsluzhivanie i remont.* [Agricultural equipment: support and repair]. 2013, no. 5, pp. 38-43.
8. Skotnikov A.G. *Statisticheskoe modelirovanie pri optimizacii periodichnosti tehniceskogo obsluzhivaniya* [Statistical modeling in optimizing the frequency of MS]. *Traktory i s.-h. mashiny* [Tractors and agricultural machinery]. 2007, no. 11, pp. 48-49.
9. Tesovsky A.J. *Organizacija informcionnogo obmena pri tehnicеском obsluzhivanii i remonte mashin lesozagotovok i lesnogo hozjaistva* [Organization of informational exchange for maintenance support and repair of logging and forestry machines], *Tehnika i oborudovanie dlja sela* [Machinery and equipment for rural areas]. 2014, no. 2, pp. 42-44.
10. Fathulov R.I. *Kachestvennoe tehnicеское obsluzhivanie sel'hoz mashin* [High-quality maintenance support of agricultural machinery]. *Tehnika i oborudovanie dlja sela* [Machinery and equipment for rural areas]. 2009, no. 12, pp. 41-43.
11. Habardin V.N. *Resursosberegajushie tehnologii, metody i sredstva tehniceskogo obsluzhivaniya traktorov* [Resource-saving technologies, methods and means of maintenance support of tractors]. Irkutsk, 2009, 384 p.

Сведения об авторах:

Горбунова Татьяна Леонидовна – старший преподаватель кафедры технического сервиса и общеинженерных дисциплин инженерного факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89149409674, e-mail: rector@igsha.ru).

Хабардина Анна Васильевна – магистрант инженерного факультета инженерного факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89500809286, e-mail: rector@igsha.ru).

Чубарева Марина Владимировна – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса и общеинженерных дисциплин инженерного факультета. Иркутский

государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89086567154, e-mail: chubarevamarina@rambler.ru).

Чубарева Наталья Владимировна – аспирант инженерного факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89021773425, e-mail: ch_nata@mail.ru).

Степанов Николай Васильевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса и общеинженерных дисциплин инженерного факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодежный, тел. 8(3952) 237 330).

Information about authors:

Gorbunova Tatiana L. – senior lecturer of the department of technical service and engineering disciplines of the faculty of engineering. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnyi village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89149409674, e-mail: rector@igsha.ru).

Habardina Anna V. – master degree student of the faculty of engineering. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnyi village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89500809286, e-mail: rector@igsha.ru).

Chubareva Marina V. – candidate of technical sciences, assistant professor of the department of technical service and engineering disciplines of the faculty of engineering. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnyi village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89086567154, e-mail: chubarevamarina@rambler.ru).

Chubareva Natalia V. – graduate student of the faculty of engineering. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnyi village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89021773425, e-mail: ch_nata@mail.ru).

Stepanov Nikolai V. – candidate of technical sciences, assistant professor of the department of technical service and engineering disciplines of the faculty of engineering. Irkutsk State Agrarian University name after A.A. Ezhevsky (Molodejnyi village, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 8(3952) 237 330).

Перечень статей, опубликованных в научно-практическом журнале
“Вестник ИрГСХА” в первом полугодии 2016 года

Ф.И.О. автора, название статьи	№ вып.	Стр.
АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ		
<i>Батуева Ю.М.</i> Сорт яблони Лидия для садоводов Восточной Сибири <i>Batueva Yu.M.</i> Apple variety "Lidia" for gardeners of eastern Siberia	74	7-13
<i>Бояркин Е.В., Большедворская В.К.</i> Результаты сортоизучения белокочанной капусты в условиях лесостепной зоны Предбайкалья <i>Boyarkin E.V., Bolshedvorskaya V.K.</i> Results of varieties of cabbage in the forest-steppe zone of the Cis-baikal region	72	7-12
<i>Бояркин Е.В., Большедворская В.К.</i> Урожайность и эффективность выращивания перспективных сортов раннеспелой капусты в условиях Иркутской области <i>Boyarkin E.V., Bolshedvorskaya V.K.</i> The productivity and efficiency of cultivation of promising cultivars of early-season cabbage in the conditions of the Irkutsk region	73	7-14
<i>Лукина И.А., Тунгрикова В.В.</i> Отавность окопника лекарственного в условиях Приангарья <i>Lukina I.A., Tungrikova V.V.</i> Regrow capacity of knitback in the conditions of the angara region	73	14-18
<i>Павлова С.А., Пестерева Е.С., Захарова Г.Е., Жиркова Н.Н., Слепцова Н.А.</i> Возделывание многолетних трав на зеленый конвейер в условиях Центральной Якутии <i>Pavlova S.A., Pestereva E.S., Zakharova G.E., Zhirkova N.N., Sleptsova N.A.</i> Cultivation of perennial grasses for green conveyor system under the conditions of Central Yakutia	72	12-17
<i>Раченко М.А., Шигарова А.М., Макарова Л.Е.</i> Различия в количестве фенольных соединений в плодах яблонь, выращенных в Предбайкалье <i>Rachenko M.A., Shigarova A.M., Makarova L.E.</i> Differences in the amount of phenolic compounds in apple fruits, grown in the Cis-baikal	72	17-21
<i>Рябинина О.В., Пономаренко Е.А.</i> Оценка побережья острова Ольхон, нарушенного рекреационной деятельностью <i>Ryabinina O.V., Ponomarenko E.A.</i> Evaluation of the coast of olkhon island, disturbed by recreational activity	73	18-25
<i>Солодун В.И., Цвынтарная Л.А.</i> Влияние чистых и сидеральных паров на засоренность зерновых культур <i>Solodun V.I., Tsvintarnaya L.A.</i> Effect of organic and vapor green manure clogging grain	72	22-27
<i>Султанов Ф.С., Габдрахимов О.Б.</i> Действие минеральных удобрений на урожайность, качество зерна и семян озимой тритикале <i>Sultanov F.S., Gabdrakhimov O.B.</i>	72	28-34

The effect of mineral fertilizers on yields, grain and seed quality of winter triticale <i>Султанов Ф.С., Габдрахимов О.Б.</i> Применение гербицидов в посевах озимой тритикале в условиях Прибайкалья <i>Sultanov F.S., Gabdrakhimov O.B.</i> Application of weedicides in winter triticale sowings under conditions of pre-baikal region	74	13-19
--	----	-------

БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

<i>Байдавлетов Е.Р., Саловаров В.О.</i> Питание каратауского архара (<i>Ovis ammon nigrimontana</i> Severtzov, 1873) <i>Baidavletov E.R., Salovarov V.O.</i> The nutrition of the karatau argali (<i>Ovis ammon nigrimontana</i> Severtzov, 1873) <i>Баханова М.В.</i> Биоэкологические особенности сортов яблони в условиях западной Бурятии <i>Bahanova M.V.</i> Bioecological features of apple varieties in the conditions of western Buryatia <i>Белых О.А., Галёмина М.А.</i> Интродукция мяты в Иркутской области <i>Belikh O.A., Galyomina M.A.</i> Introduction of mint in the Irkutsk region <i>Богородский Ю.В.</i> Уроки забытого философа <i>Bogorodsky Yu.V.</i> Lessons of the forgotten philosopher <i>Виньковская О.П., Лузан А.А., Деловеров А.Т., Поваринцев А.И., Юндунов Х.И.</i> Памятник природы регионального значения “Эоловые формы рельефа урочища Песчанка” (Ольхонский район Иркутской области): результаты инвентаризации <i>Vinkovskaya O.P., Luzan A.A., Deloverov A.T., Povarintsev A.I., Yundunov H.I.</i> The natural monument of regional significance “Aeolian landforms of the Peschanka plot of land” (the Olkhon district of the Irkutsk region): the results of the inventory <i>Гончаров Д.О., Неустроева Е.С., Кузнецова Д.В.</i> Сезонная активность длиннохвостого суслика (<i>Spermophilus undulatus</i> Pallas, 1778) в Приангарской лесостепи (сообщение 1 “весна”) <i>Goncharov D.O., Neustroeva E.S., Kuznetsova D.V.</i> Seasonal activity of long-tailed ground squirrel (<i>Spermophilus undulatus</i> Pallas, 1778) in the angara forest-steppe (message 1, “spring”) <i>Гончаров Д.О., Неустроева Е.С., Кузнецова Д.В.</i> Сезонная активность длиннохвостого суслика (<i>Spermophilus undulatus</i> Pallas, 1778) в приангарской лесостепи (сообщение 2 “лето-осень”) <i>Goncharov D.O., Neustroeva E.S., Kuznetsova D.V.</i> Seasonal activity of long-tailed ground squirrel (<i>Spermophilus undulatus</i> Pallas, 1778) in the angara forest-steppe (message 2 "summer-autumn") <i>Ердаков Л.Н., Литвинов Ю.Н., Абрамов С.А.</i> Цикличность в динамике многолетней численности копытного (<i>Dicrostonyx</i>) лемминга	73 74 72 74 72 74 72 73 74 72	26-35 20-27 35-42 27-33 42-55 35-49 33-43 55-
--	--	--

<i>Erdakov L.N., Litvinov Y.N., Abramov S.A.</i> Cyclicality in dynamics of multi-year number of collared (<i>Dicrostonyx</i>) lemmings		64
<i>Кассал Б.Ю., Сидоров Г.Н.</i> Трофические связи росомахи (<i>Gulo gulo</i> L., 1758) и рыси (<i>Lynx lynx</i> L., 1758) в Омской области	74	43-55
<i>Kassal B.Yu., Sidorov G.N.</i> Trophic relations of wolverine (<i>Gulo gulo</i> L., 1758) and lynx (<i>Lynx lynx</i> L., 1758) in Omsk region		
<i>Кондратов А.В., Федорова Л.И.</i> Случаи выявления трихинеллеза и гельминтоза у соболя (<i>Martes zibellina</i> L.) на некоторых территориях северных районов Иркутской области	73	49-55
<i>Kondratov A.V., Fyodorova L.I.</i> Identified cases of trichinellosis and helminthosis in the sable (<i>Martes zibellina</i> L.) in some areas of northern districts of the Irkutsk region		
<i>Кузеванов В.Я.</i> Многолетние тренды в динамике ботанических садов мира	72	64-73
<i>Kuzevanov V.Ya.</i> Long-term trends in the dynamics of the world's botanic gardens		
<i>Леонтьев Д.Ф.</i> Лесопользование и лесовосстановление Приангарья и Присяня (Иркутская область)	74	55-62
<i>Leontiev D.F.</i> Forest usage and reforestation in the Angara region and the sayan region (the Irkutsk region)		
<i>Литвинова Е.А., Литвинов М.Н.</i> Грызуны (<i>Rodentia</i> Bowdich, 1821) семейства хомяковые (<i>Cricetidae</i> Fischer, 1817) южной части Приморского края (Сообщение второе Подсемейство Хомячиные <i>Cricetinae</i> Murray, 1866)	72	73-82
<i>Litvinova E.A., Litvinov M.N.</i> Rodents (<i>Rodentia</i> Bowdich, 1821) of hamsters bloodline (<i>Cricetidae</i> Fischer, 1817) in the southern area of Primorsky territory (Second report Hamsters Subfamily <i>Cricetinae</i> Murray, 1866)		
<i>Литвинова Е.А., Литвинов М.Н.</i> Экспериментальное изучение некоторых особенностей биологии одного из массовых видов блох (<i>Siphonaptera</i>) грызунов (<i>Rodentia</i>) Приморского края <i>Neopsylla bidentatiformis</i> (Wagn., 1893)	73	55-62
<i>Litvinova E.A., Litvinov M.N.</i> The experimental study of some biology peculiarities of one of the mass species of fleas (<i>Siphonaptera</i>) of rodents (<i>Rodentia</i>) in the Primorsky region <i>Neopsylla bidentatiformis</i> (Wagn., 1893)		
<i>Маркова Т.О., Репш Н.В., Маслов М.В.</i> Поведенческие особенности самок тахин (<i>Diptera</i> , Tachinidae) подсемейства Phasiinae при заражении хозяев	73	62-68
<i>Markova T.O., Repsh N.V., Maslov M.V.</i> The behavioral features of tachinids' females (<i>Diptera</i> , Tachinidae) of Phasiinae subfamily in case of infections of the hosts		
<i>Мокрый А.В.</i> Динамика и видовой состав фитопланктона пелагиали южного Байкала	72	82-91
<i>Mokry A.V.</i> Dynamics and species composition of phytoplankton in southern Baikal pelagic zone		

<i>Музыка С.М., Скокова Е.Н.</i>		
Анализ туристического потенциала регионального государственного природного заказника “Кадинский” Иркутской области		
<i>Musica S.M., Skokova E.N.</i>	72	91-98
Analysis of the tourism potential of the regional state “Kadinsky” nature reserve in the Irkutsk region		
<i>Поletaева Т.Г., Клеусова Н.А.</i>		
Видовой состав и экология доминирующих видов гамазовых клещей в биотопе пойменного луга Восточного Забайкалья	73	69-76
<i>Poletayeva T.G., Kleusova N.A.</i>		
Species composition and ecology of dominant species of mole mites in biotope of bottomland meadows of the eastern trans-baikal		
<i>Раченко М.А., Баханова М.В., Батуева Ю.М.</i>		
Морозостойкость разных сортов и форм <i>Malus baccata</i> в условиях Байкальского региона	73	77-82
<i>Rachenko M. A., Bakhanova M.V., Batueva Y.M.</i>		
Frost tolerance of different cultivars and forms of <i>malus baccata</i> in the conditions of the baikal region		
<i>Тыхеев А.А., Томитова Е.А.</i>		
Морфологическая картина гонад самок плотвы в осенний период в Истоминском сору Кабанского района республики Бурятия	74	62-70
<i>Tyheev A.A., Tomitova E.A.</i>		
Morphological image of gonads of roach females during the autumn period in the istominskysor of the Kabansky district of the republic of Buryatia		

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА. ЗООТЕХНИЯ

<i>Артемьева Е.А., Чекарова И.А.</i>		
Морфология гемальных узлов абдоминальной полости китайского водяного оленя (<i>Hydropotes inermis argyropus</i> Swinhoe, 1870)	74	71-77
<i>Artemyeva E.A., Chekarova I.A.</i>		
The morphology of hemal nodes of the abdominal cavity of chinese water deer (<i>Hydropotes inermis argyropus</i> Swinhoe, 1870)		
<i>Гармаев М.Ц.</i>		
Токсикологическая характеристика дезинфицирующего средства СНПХ-1004 марки А	73	83-89
<i>Garmaev M.Ts.</i>		
Toxicological characteristics of the disinfectant SNPKH-1004 of brand A		
<i>Гордеева А.К., Карелина Л.Н., Константинов М.М.</i>		
Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства в Иркутской области	73	89-93
<i>Gordeeva A.K., Karelina L.N., Konstantinov M.M.</i>		
Current state and prospects of the development of meat cattle breeding in the Irkutsk region		
<i>Дансарунова О.С., Алексеева С.М.</i>		
Коррекция микробиоценоза кишечной микрофлоры молодняка яка на фоне применения пробиотика	74	77-82
<i>Dansarunova O.S., Alekseeva S.M.</i>		
Correction of microbiocenosis of intestinal microflora of yak youngsters on the back of the use of probiotics		
<i>Ефанова Н.В., Баталова С.В., Осина Л.М.</i>		

Функциональное состояние Т- и В- звеньев иммунной системы у супоросных свиноматок с учетом некоторых биологических особенностей <i>Efanova N.V., Batalova S.V., Osina L.M.</i> Functional status of T- and B- cells of immune systems of pregnant sows, considering some biological features <i>Кутаев Е.М.</i>	72	99-105
Исследование жаропонижающей активности водно-спиртовых извлечений из некоторых представителей семейства Грушанковых <i>Kutaev E.M.</i> Study of antipyretic activity of hydro-alcoholic extractions from some members of Pyrola family	74	83-88
<i>Молькова А.А., Носырева Ю.Н.</i> Анализ популяции бездомных собак на примере питомника “К-9” г. Иркутска <i>Mol'kova A.A., Nosyreva Yu.N.</i> Analysis of the population of stray dogs on the example of kennel "K-9" in Irkutsk <i>Носырева Ю.Н., Молькова А.А.</i>	74	88-96
Влияние разного состава комбикорма на воспроизводительные качества свиноматок <i>Nosyreva J.N., Molkova A.A.</i> Influence of different compounds of combined feed on reproductive qualities of sows <i>Сайванова С.А., Рядинская Н.И., Ильина О.П.</i>	72	105-108
Микроциркуляторное русло селезенки у байкальской нерпы <i>Saivanova S.A., Ryadinskaya N.I., Plyina O.P.</i> The microcirculatory channel of the spleen of baikal seal <i>Сахаровский А.В., Лудынов Ц., Намсараев С.Д.</i>	73	93-101
Тромбоэмболия у кошек <i>Sakharovsky A.V., Ludipov C., Namsaraev S.D.</i> Thromboembolia of cats <i>Сулоев А.М., Смирнова М.Ф., Сафронов С.Л.</i>	73	101-106
Возможность ускоренного импортозамещения говядины в условиях Ленинградской области <i>Suloev A.M., Smirnova M.F., Safronov S.L.</i> The possibility of accelerated import phase-out of beef under the conditions of the Leningrad region <i>Темирдашева К.А., Гужежев В.М.</i>	72	108-116
Зависимость содержания лактозы в молоке коров черно-пестрой породы от различных факторов <i>Temirdasheva K.A., Gukezhev V.M.</i> Dependence of lactose in the milk of cows of black-pied breed on various factors <i>Тугмитов Б.Д.</i>	74	96-100
Морфология влагалища овец эдильбаевской породы во время полового цикла в условиях СПК “Победа” Еравнинского района Республики Бурятия <i>Tugmitov B.D.</i> The morphology of the vagina of sheep of the edilbaevskaya breed during the sexual cycle in the conditions of the apc “pobeda” of the yeravninsky district in the republic of Buryatia <i>Чекарова И.А., Богомолова Н.И., Базарон Б.З.</i>	73	106-111

Некоторые краниометрические показатели жеребчиков забайкальской лошади <i>Chekarova I.A., Vogomolova H.I., Bazaron B.Z.</i> Some craniometric factors of the trans-baikal horse foals <i>Цыдыпов Р.Ц., Томитова Е.А., Попов А.П.</i>	73	111-115
Гистологическая и гистохимическая картина гонад быков-производителей в условиях Республики Бурятия <i>Tsydyrov R.Ts., Tomitova E.A., Popov A.P.</i> Histological and histochemical picture of the gonads of bulls-productioners in the conditions of the republic of Buryatia	73	116-124
МЕХАНИЗАЦИЯ. ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ		
<i>Бастрон А.В., Бастрон Т.Н.</i> Энергоэффективные системы инфракрасного электрообогрева сельских жилых домов и общественных зданий <i>Bastron A.V., Bastron T.N.</i> Energy-efficient system of infrared electrical heating for rural residential and public buildings	72	117-126
<i>Болоев П.А., Шумай Т.А.</i> Исследование процесса сгорания дизельного двигателя <i>Voloev P.A., Schumai T.A.</i> The study of diesel engine combustion process	72	126-130
<i>Бузина Т.С., Полковская М.Н.</i> Модели управления процессами аграрного производства в условиях неполной информации <i>Busina T.S., Polkovskaya M.N.</i> Management modelsof processes of agricultural production in the conditions of incomplete information	74	101-109
<i>Долгих П.П., Самойлов М.В.</i> Расширение функций облучательных установок при использовании в системе регулирования микроклимата теплиц <i>Dolgikh P.P., Samoilov M.V.</i> Function enhancement of irradiation facility for using in microclimate regulation system of greenhouses	72	130-138
<i>Исаев А.В., Михеева Н.Б., Яхонтова В.С.</i> Технико-экономическое сравнения вариантов установок для свч-обработки семян рапса <i>Isaev A.V., Mikheeva N.B., Yakhontova V.S.</i> Technical-economic comparisons of installation options for shf-processing of rape seeds	73	125-134
<i>Кудряшев Г.С., Третьяков А.Н., Шпак О.Н.</i> Комплексный подход при ресурсоэнергосбережении на предприятий АПК Иркутской области <i>Kudryashev G.S., Tretyakov A.N., Shpak O.N.</i> Holistic approach in resource and energy conservation on agricultural enterprises of aic in the Irkutsk region	73	135-140
<i>Луговнин С.Ю., Бураев М.К., Луговнина В.В.</i> Зональные особенности классификации запасных частей при техническом сервисе тракторов <i>Lugovnin S.Yu., Buraev M.K., Lugovnina V.V.</i> Zonal features of the classification of spare parts in technical service of tractors	74	109-116

<i>Лукина Г.В., Бондаренко С.И., Самаркина Е.В.</i> Экспериментальное исследование показателей качества электрической энергии на физической модели сети 0.38 Кв с симметрирующим устройством	72	138-146
<i>Lukina G.V., Bondarenko S.I., Samarkina E.V.</i> Experimental study of the parameters quality of electrical energy in the physical models network of 0.38 with balanced-to-unbalanced device		
<i>Махутов А.А.</i> О долговечности дизелей тракторов производства России	74	123-129
<i>Makhutov A.A.</i> On the durability of diesel engines of tractors of Russian production		
<i>Наумов И.В., Гантулга Д., Шевченко М.В.</i> Исследование режимов работы электрических сетей низкой наблюдаемости Монголии	73	140-147
<i>Naumov I.V., Gantulga D., Shevchenko M.V.</i> The study of duty cycles of electrical networks of low observability of Mongolia		
<i>Овчинникова Н.И., Косарева А.В.</i> Оценка обеспеченности сельскохозяйственных предприятий Иркутской области зерноуборочными комбайнами	72	146-152
<i>Ovchinnikova N.I., Kosareva A.V.</i> Harvester-thresher supply assessment for agricultural businesses of the Irkutsk region		
<i>Овчинникова Н.И., Косарева А.В., Быкова М.А.</i> Потери производительности пахотного машинно-тракторного агрегата при работе на полях с препятствиями	73	147-153
<i>Ovchinnikova N.I., Kosareva A.V., Bykova M.A.</i> The loss of productivity of arable machine-trac unit during work on a field with obstacles		
<i>Пильцов М.В., Кузнецов Б.Ф., Бузунова М.Ю., Бузунов Д.С.</i> Разработка программно-аппаратного комплекса для исследования и применения методов машинного зрения в частных задачах сельского хозяйства	72	152-159
<i>Piltsov M.V., Kuznetsov B.F., Buzunova M.Yu., Buzunov D.S.</i> The development of soft hardware complex for studying and applying machine vision methods in private problems of agriculture		
<i>Пильцов М.В., Кузнецов Б.Ф., Бузунов Д.С.</i> Разработка и реализация программного обеспечения АСНИ "Малая солнечная фотоэлектрическая установка"	74	129-137
<i>Piltsov M.V., Kuznetsov B.F., Buzunov D.S.</i> Development and implementation of software ASSR "Small solar photoelectric facility"		
<i>Хабардин С.В., Михайлов Н.А.</i> Математическое описание процесса тяговых испытаний тракторов при трогании с места под нагрузкой с учетом требований безопасности	74	116-123
<i>Khabardin S.V., Mikhailov N.A.</i> Mathematical description of tractor drawbar tests while pulling off under a load with due regard to safety requirements		
<i>Хабардина А.В., Чубарева М.В., Чубарева Н.В., Горбунова Т.Л., Степанов Н.В.</i> Особенности развития технического обслуживания машин в современных условиях	74	137-

Features of the development of machine maintenance support under modern conditions

**Требования
к статьям, публикуемым в научно-практическом журнале
“Вестник ИрГСХА”**

Условия опубликования статьи

1. Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать основным направлениям журнала.
2. Соответствовать предъявляемым правилам оформления.
3. Для авторов, кроме студентов, аспирантов и магистрантов очной и заочной формы обучения, условием публикации статей является годовая подписка – 1500 руб., при этом объем статьи не должен превышать 8 страниц. Число авторов в статье – не более пяти.
4. Оформление подписки через бухгалтерию Иркутского ГАУ (ИНН 3811024304 КПП 382701001 УФК по Иркутской области (ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ Л/СЧ.03341439730) БАНК: ГРКЦ ГУ БАНКА РОССИИ по ИРКУТСКОЙ ОБЛ. г. ИРКУТСК БИК 042520001 Р/СЧ 40503810300001000001 (за годовую подписку журнала “Вестник ИрГСХА”).
5. Автор может опубликовать две статьи в год самостоятельно или в соавторстве.
6. Поступившие в редакцию и принятые к публикации статьи не возвращаются. Редакция предполагает анонимное рецензирование, имеет право отклонять статьи, не соответствующие вышеуказанным требованиям и основным научным направлениям журнала.
7. За фактологическую сторону статей, юридическую и иную ответственность несут авторы.

На отдельной странице предоставляется информация об авторе: фамилия, имя, отчество (полностью) на русском языке, фамилия и инициалы на английском языке, ученая степень, ученое звание, должность, телефон, e-mail и адрес организации (с указанием почтового индекса).

Правила оформления статьи

1. Статья направляется в редакцию журнала по адресу: 664038. Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского”, “Редакция научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА” или по e-mail: nikulina@igsha.ru, тел. 8(3952)237472, 89500885005.
2. Статья представляется в бумажном виде и на электронном носителе (по e-mail или на электронном носителе) в формате MicrosoftWord. Бумажный вариант должен полностью соответствовать электронному. При наборе статьи необходимо учитывать следующее: форматирование по ширине; поля: справа и слева – по 23 мм, остальные – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.
3. Текст статьи должен быть тщательно вычитан и подписан автором, который несет ответственность за научно-теоретический уровень публикуемого материала.
4. Нумерация страниц обязательна.

Структура статьи:

1. Универсальный десятичный код (УДК) размещается в левом верхнем углу: полужирный шрифт, размер – 12 пт.
2. Название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ), полужирный шрифт, 14 кегль, межстрочный интервал – 1.0.
3. Фамилия, имя, отчество автора, полужирный шрифт, 12 кегль.
4. Название организации, кафедры, 12 кегль, межстрочный интервал – 1.0.

5. Аннотация статьи должна отражать основные положения работы и содержать от 700 до 900 знаков (шрифт – TimesNewRoman, размер – 12 пт, интервал – 1.0).
6. После аннотации располагаются ключевые слова (шрифт – TimesNewRoman, курсив, размер – 12 пт.).
7. Далее: пункты 1, 2, 3, 4, 5, 6 дублируются на английском языке.
8. Основной текст статьи – шрифт TimesNewRoman, размер – 14 пт., межстрочный интервал – 1.0 пт. В тексте статьи автор сжато и четко излагает современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных результатов; заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание; основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: объекты и методы, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы.
9. Иллюстрации к статье (при наличии) предоставляются в электронном виде, включенные в текст, в стандартных графических форматах с обязательным подрисуночным названием.
10. Таблицы набираются в редакторе WORD – 12 кегль, название таблицы полужирным шрифтом.
11. Формулы и специальные символы набираются с использованием пункта меню Символ и редактора формул MS-Equation 5.0.
12. В конце статьи размещается список литературы (по алфавиту) на русском языке, 12 кегль, межстрочный интервал – 1.0; в тексте указывается ссылка с номером.
13. Далее – транслитерация всего списка литературы.
14. Ссылки на литературу приводятся в тексте в квадратных скобках.
15. Благодарность(и) или указание(я) на какие средства выполнены исследования, приводятся в конце основного текста после выводов (шрифт TimesNewRoman, размер – 12 пт.).
16. Оформление графиков и таблиц согласно стандарту (ГОСТ 7.1-2003).
17. Сведения об авторе(ах): фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), контактные телефоны, e-mail, почтовый индекс и адрес учреждения.

Сопроводительные документы к статье

1. Заявление от имени автора (ров) на имя главного редактора научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА. На каждую статью обязательны две рецензии (внутренняя и внешняя), составленные доктором или кандидатом наук по направлению исследований автора. Рецензия обосновывает новизну и актуальность научной статьи, логику и научность изложения текста, аргументированность выводов и заключений, включает в себя рекомендации рецензента по отношению к статье. Рецензия заверяется печатью соответствующего учреждения (организации), подпись рецензента подтверждается начальником управления персоналом и содержит дату ее написания.
2. Для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук необходима рекомендация, подписанная лицом, имеющим ученую степень и заверенная печатью учреждения. В рекомендации отражается актуальность раскрываемой проблемы, оценивается научный уровень представленного материала и делаются выводы о возможности опубликования статьи в научно-практическом журнале “Вестник ИрГСХА”.

Регистрация статей

1. Поступившая статья регистрируется в общий список по дате поступления.
2. Автор(ы) извещаются по e-mail или по контактному телефону о публикации статьи(ей) в соответствующем выпуске.
3. Зам. главного редактора в течение 7 дней уведомляет автора(ов) о получении статьи.

Порядок рецензирования статей

1. Научные статьи, поступившие в редакцию, проходят рецензирование.
2. Формы рецензирования статей:
 - внутренняя (рецензирование рукописей статей членами редакционной коллегии);
 - внешняя (направление на рецензирование рукописей статей ведущим специалистам в соответствующей отрасли).
3. Зам. главного редактора определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование специалисту (доктору или кандидату наук), имеющему наиболее близкую к теме статьи научную специализацию.
4. Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются зам. главного редактора с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статьи.
5. В рецензии должны быть освещены следующие вопросы:
 - соответствует ли содержание статьи заявленной в названии теме;
 - насколько статья соответствует современным достижениям научно-теоретические мысли;
 - доступна ли статья читателям, на которых она рассчитана с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, диаграмм, рисунков и т.д.;
 - целесообразна ли публикация статьи с учетом ранее выпущенной по данному вопросу научной литературы;
 - в чем конкретно заключаются положительные стороны, а также недостатки; какие исправления и дополнения должны быть внесены автором;
 - вывод о возможности опубликования данной рукописи в журнале: “рекомендуется”, “рекомендуется с учетом исправления отмеченных рецензентом недостатков” или “не рекомендуется”.
6. Рецензии заверяются в порядке, установленном в учреждении, где работает рецензент.
7. В случае отклонения статьи от публикации редакция направляет автору мотивированный отказ.
8. Статья, не рекомендованная рецензентом к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Текст отрицательной рецензии направляется автору по электронной почте, факсом или обычной почтой.
9. Наличие положительной рецензии не является достаточным основанием для публикации статьи. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редакционной коллегией.
10. После принятия редколлегией решения о допуске статьи к публикации зам. главного редактора информирует об этом автора и указывает сроки публикации.
11. Рецензии хранятся не менее 5 лет в бумажном и электронном вариантах и могут быть предоставлены в Министерство образования и науки РФ по запросу.

Порядок рассмотрения статей

1. Представляя статью для публикации, автор тем самым выражает согласие на размещение полного ее текста в сети Интернет на официальных сайтах научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru) и научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА”.
2. Статьи принимаются по установленному графику:
 - в № 1 (февраль) – до 1 ноября текущего года;
 - в № 2 (апрель) – до 1 декабря текущего года;
 - в № 3 (июнь) – до 1 февраля текущего года;
 - в № 4 (август) – до 1 марта текущего года;
 - в № 5 (октябрь) – до 1 апреля текущего года;
 - в № 6 (декабрь) – до 1 мая текущего года.

В исключительных случаях, по согласованию с редакцией, срок приема статьи в

ближайший номер может быть продлен, не более, чем на три недели.

3. Поступившие статьи рассматриваются редакционной коллегией в течение месяца.

4. Редакционная коллегия правомочна отправить статью на дополнительное рецензирование.

5. Редакционная коллегия правомочна осуществлять научное и литературное редактирование поступивших материалов, при необходимости сокращать их по согласованию с автором, либо, если тематика статьи представляет интерес для журнала, направлять статью на доработку автору.

6. Редакционная коллегия оставляет за собой право отклонить статью, не отвечающую установленным требованиям оформления или тематике журнала.

7. В случае отклонения представленной статьи редакционная коллегия дает автору мотивированное заключение.

8. Автор(ры) в течение 7 дней получают уведомление о поступившей статье. Через месяц после регистрации статьи, редакция сообщает автору(рам) о результатах рецензирования и о плане публикации статьи.

Подробную информацию об оформлении статей можно получить по e-mail: *nikulina@igsha.ru* или *nbssk@mail.ru*, тел. 8(3952)237472.

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

“ВЕСТНИК ИрГСХА”

Выпуск 74

июнь

Технический редактор – А.А. Лузан
Литературный редактор – В.И. Тесля
Перевод – А.Т. Бунаева

Лицензия на издательскую деятельность

ЛР № 070444 от 11.03.98 г.

Подписано в печать 28.06.2016 г.

Усл. печ. л. 10.

Тираж 500. Заказ № 2849.

Цена договорная.

Почтовый адрес редакции:

664038. Россия. Иркутская обл.. Иркутский район.п. Молодежный.

т. (3952) 237-472