

ISSN 2413-1946



# ИЗВЕСТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ ТАВРИДЫ

---

TRANSACTIONS OF TAURIDA  
AGRICULTURAL SCIENCE

---

№6 (169) 2016

№ 6 (169), 2016

# *Известия*

## *сельскохозяйственной*

## *науки Тавриды*

Свидетельство о регистрации средства  
массовой информации ПИ № ФС 77 - 61829

Журнал включен в систему Российского  
индекса научного цитирования (РИНЦ):  
дополнительное соглашение № 4 от  
10.05.2016 г. к Лицензионному договору  
№ 248-04/2015 от 21.04.2015 г.

Теоретический и научно-практический  
журнал основан в 1941 году.

Издается четыре раза в год.

**Учредитель и издатель:** ФГАОУ ВО  
«Крымский федеральный университет  
имени В. И. Вернадского».

295007, Российская Федерация, Республика  
Крым, г. Симферополь, проспект академика  
Вернадского 4.

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Изотов А. М.**, д-р с.-х. наук, профессор

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Гербер Ю. Б.**, д-р.техн.наук, профессор

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Додонов С. В.**, канд. экон. наук, доцент

**Ена А. В.**, д-р биол. наук, профессор

**Иванченко В. И.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Лемешенко В. В.**, д-р ветеринар. наук, профессор

**Мельничук А. Ю.**, д-р техн. наук, доцент

**Николаев Е. В.**, д-р с.-х. наук, профессор

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Бабицкий Л. Ф.**, д-р техн. наук, профессор

**Глумова Н. В.**, канд. биол. наук, доцент

**Джалал А. К.**, д-р экон. наук, профессор

**Дикань А. П.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Догода П. А.**, д-р с.-х. наук, профессор

**Додонova М. В.**, канд. экон. наук, доцент

**Дударев Д. П.**, канд. с.-х. наук, доцент

**Дятел В. Н.**, канд. экон. наук, доцент

**Завалий А. А.**, д-р техн. наук, доцент

**Захаренко Г. С.**, д-р биол. наук, с.н.с

**Зильберварг И. Р.**, канд. биол. наук, доцент

№ 6 (169), 2016

# *Transactions*

## *of Taurida Agricultural*

## *Science*

Certificate of mass media registration  
ПИ № ФС 77 - 61829

The journal is included in the Russian  
Index of Scientific Citation (RISC):  
additional agreement № 4 from  
10.05.2016 to the License agreement  
№ 248-04.2015 from 21.04.2015

Theoretical and research journal  
has been published since 1941.

Four times a year.

**Founder:** FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean  
Federal University».

295007, Russian Federation, Republic of Crimea,  
Simferopol, Academician Vernadsky Ave., 4.

### CHIEF EDITOR

**Izotov A. M.**, Dr. Agr. Sci., professor

### DEPUTY CHIEF EDITOR

**Gerber U. B.**, Dr. Tech. Sci., professor

### EDITORIAL COUNCIL

**Dodonov S. V.**, Cand. Econ. Sci., associate professor

**Yena A. V.**, Dr. Biol. Sci., professor

**Ivanchenko V. I.**, Dr. Agr. Sci., professor

**Lemeshchenko V. V.**, Dr. Vet. Sci., professor

**Melnichuk A. U.**, Dr. Tech. Sci., associate professor

**Nikolaiev E. V.**, Dr. Agr. Sci., professor

### EDITORIAL BOARD

**Babitskii L. F.**, Dr. Tech. Sci., professor

**Glumova N. V.**, Cand. Biol. Sci., associate professor

**Dzhalal A. K.**, Dr. Econ. Sci., professor

**Dikan' A. P.**, Dr. Agr. Sci., professor

**Dogoda P. A.**, Dr. Agr. Sci., professor

**Dodonova M. V.**, Cand. Econ. Sci., associate professor

**Dudarev D. P.**, Cand. Agr. Sci., associate professor

**Diatel V. N.**, Cand. Econ. Sci., associate professor

**Zavaliy A. A.**, Dr. Tech. Sci., associate professor

**Zakharenko G. S.**, Dr. Biol. Sci., Senior Researcher

**Zilbervarg I. R.**, Cand. Biol. Sci., associate professor

|                                                            |                                                                |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Изотова З. А.</b> , канд. экон. наук                    | <b>Izotova Z. A.</b> , Cand. Econ. Sci.                        |
| <b>Ковалев В. Л.</b> , д-р ветеринар. наук, профессор      | <b>Kovalev V. L.</b> , Dr. Vet. Sci., professor                |
| <b>Копылов В. И.</b> , д-р с.-х. наук, профессор           | <b>Kopylov V. I.</b> , Dr. Agr. Sci., professor                |
| <b>Кораблева Т. Р.</b> , д-р ветеринар. наук, профессор    | <b>Korableva T. R.</b> , Dr. Vet. Sci., professor              |
| <b>Криштофорова Б. В.</b> , д-р ветеринар. наук, профессор | <b>Krishtoforova B. V.</b> , Dr. Vet. Sci., professor          |
| <b>Лукьянова Г. А.</b> , д-р ветеринар. наук, профессор    | <b>Lukianova G. A.</b> , Dr. Vet. Sci., professor              |
| <b>Макрушин Н. М.</b> , д-р с.-х. наук, профессор          | <b>Makrushin N. M.</b> , Dr. Agr. Sci., professor              |
| <b>Осенний Н. Г.</b> , канд. с.-х. наук, профессор         | <b>Osennii N. G.</b> , Cand. Agr. Sci., professor              |
| <b>Сенчук И. В.</b> , канд. ветеринар. наук                | <b>Senchuk I. V.</b> , Cand. Vet. Sci.                         |
| <b>Степанов А. В.</b> , д-р. техн. наук, профессор         | <b>Stepanov A. V.</b> , Dr. Tech. Sci., professor              |
| <b>Титков А. А.</b> , д-р с.-х. наук, доцент               | <b>Titkov A. A.</b> , Dr. Agr. Sci., associate professor       |
| <b>Турбин В. А.</b> , д-р техн. наук, профессор            | <b>Turbin V. A.</b> , Dr. Tech. Sci., professor                |
| <b>Фролова В. А.</b> , канд. с.-х. наук, доцент            | <b>Frolova V. A.</b> , Cand. Agr. Sci., associate professor    |
| <b>Черемисина С. Г.</b> , д-р экон. наук, доцент           | <b>Cheremisina S. G.</b> , Dr. Econ. Sci., associate professor |
| <b>Шляпников В. А.</b> , д-р техн. наук, профессор         | <b>Shliapnikov V. A.</b> , Dr. Tech. Sci., professor           |
| <b>Шольц-Куликов Е. П.</b> , д-р техн. наук, профессор     | <b>Sholtc-Kulikov E. P.</b> , Dr. Tech. Sci., professor        |
| <b>Щипакин М. В.</b> д-р ветеринар. наук, доцент           | <b>Shchipakin M. V.</b> , Dr. Vet. Sci., professor             |

---

Статьи публикуются в авторской редакции

Редактор — В. С. Семененко

Техническое редактирование и верстка — А. Б. Тарасенко

Перевод — О. А. Клиценко

Подписано в печать — 30.11.2016 г. Формат 70х100/16. Бумага офсетная.

Усл. печ. лист 12,49. Тираж 500 экз.

Издательство: Академия биоресурсов и природопользования (структурное подразделение)

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

295492, г. Симферополь, п. Аграрное

Тел. +7 (3652) 26-35-21. E-mail: [nichabip@gmail.com](mailto:nichabip@gmail.com); <http://abip-cfu.crimea-ru.com/>

Отпечатано в типографии ИП Гальцовой Н. А.

РФ, Республика Крым, г. Симферополь, п. Аграрное, ул. Парковая 7, кв. 908

Тел. +7 (978)781-38-81. E-mail: [s-press@list.ru](mailto:s-press@list.ru)

**Ответственность за точность приведенных данных, фактов, цитат и другой информации несут авторы опубликованных материалов**

# Содержание

## АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Попова В. Д.</b> Выращивание саженцев из зимних прививок без стратификации как альтернативное направление в питомниководстве.....                                                                              | 6  |
| <b>Студенникова Н. Л., Котоловец З. В., Разгонова О. В.</b> Изучение химического и биохимического состава зрелых ягод новых сортов винограда Ифигения и Перлинка при культивировании в различных зонах Крыма..... | 11 |
| <b>Баскакова В. Л.</b> Биометрические показатели районированных и перспективных сортов миндаля в питомнике.....                                                                                                   | 18 |
| <b>Кременецкая Е. А., Ярута О. А.</b> Особенности рекреационного лесопользования в лесных ландшафтах Государственного автономного учреждения Республики Крым «Белогорское лесное хозяйство».....                  | 25 |
| <b>Роговой В. И., Селиванова Л. А., Трофименко И. А., Швец Ю. П., Разумный В. В.</b> Лесотипологическая структура насаждений сосны крымской в Крыму.....                                                          | 35 |
| <b>Валеева Н. Г.</b> Эризифовые грибы, поражающие древесные и кустарниковые породы в поселке Аграрное (Республика Крым).....                                                                                      | 42 |

## АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

|                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Бабицкий Л. Ф., Соболевский И. В.</b> Бионическое обоснование конструкции упругих рабочих органов культиватора-плоскореза.....                                           | 50 |
| <b>Гербер Ю. Б., Гаврилов А. В., Киян Н. С.</b> Использование комплексного энергозамещающего устройства в технологии производства функционального продукта «Ацидолакт»..... | 60 |
| <b>Беренштейн И. Б., Мельник Д. Ю.</b> Техничко-экономическая оценка технологий уборки зерновых культур методом очеса растений на корню.....                                | 67 |
| <b>Хабрат Н. И.</b> Пути повышения работоспособности привода механизма передвижения мостового грузоподъемного крана.....                                                    | 74 |
| <b>Степанов А. В.</b> О построении функции Ляпунова с заданными свойствами для систем дифференциальных уравнений второго порядка.....                                       | 81 |

## ВЕТЕРИНАРИЯ

|                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Саенко Н. В., Криштофорова Б. В.</b> Сравнительная морфология соединительной ткани фетальной части плаценты коров быка домашнего.....           | 87  |
| <b>Кузина Н. С., Лемещенко В. В.</b> Особенности архитектоники интраорганных бронхиальных вен у ягнят до 22-суточного возраста.....                | 95  |
| <b>Кувевда Н. Н., Лукьянова Г. А., Кувевда Е. Н.</b> Влияние перегревания на показатели углеводно-липидного обмена у высокопродуктивных коров..... | 102 |
| <b>Лукашик Г. В.</b> Влияние вакцинации против Ньюкаслской болезни на морфометрические параметры и структуру иммунных органов у цыплят.....        | 108 |

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

|                                                                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Дятел В. Н., Асаев Ф. Т.</b> , Состояние продовольственной безопасности Республики Крым.....                                                                                  | 115 |
| <b>Колпакова Н. С., Хейфец Е. Е.</b> Практика применения сравнительного подхода к оценке недвижимости: корректировка рыночной стоимости на интенсивность пешеходных потоков..... | 123 |
| <b>Харитонов О. В.</b> Проблема нормализации финансовой отчетности для целей оценки бизнеса.....                                                                                 | 132 |
| <b>Рефераты</b> .....                                                                                                                                                            | 139 |

# Contents

## ADAPTIVE LANDSCAPE NATURE USE AND DESIGNING

|                                                                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Popova V. D.</b> The winter grafting without stratification as alternative way of the nursery transplants growing.....                                                                                                      | 6  |
| <b>Studennikova N. L., Kotolovets Z. V., Razgonova O. V.</b> The study of chemical and biochemical composition of ripe berries new cultivars of grapes Iphigenia and Perlinka cultivated in different zones of the Crimea..... | 11 |
| <b>Baskakova V. L.</b> Biometrics characteristics of zoned and perspective sorts of almond within nursery.....                                                                                                                 | 18 |
| <b>Kremenetskaia E. A., Yaruta O. A.</b> Particularities of recreational forest use in forest landscapes of the State autonomous institution of Republic of Crimea «The Belogorskoe forest management enterprise».....         | 25 |
| <b>Rogovoy V. I., Selivanova L. A., Trofimenko I. A., Shvets Yu. P., Razumnyj V. V.</b> Forest typological structure of Crimean pine plants in Crimea.....                                                                     | 35 |
| <b>Valeeva N. G.</b> Powdery mildews fungi on trees and shrubs in Agrarnoe (Republic of Crimea).....                                                                                                                           | 42 |

## AGRO-INDUSTRIAL ENGINEERING

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Babitsky L. F., Sobolevsky I. V.</b> Bionic design justification of resilient working bodies of the flat cut cultivator.....                                | 50 |
| <b>Gerber Y. B., Gavrilov A. V., Kiyan N. S.</b> Using integrated energy substituting device in manufacturing technology of functional foods «Atsidolakt»..... | 60 |
| <b>Berenstein I. B., Melnik D. Y.</b> Techno-economic evaluation of the technologies of harvesting of grain crops by the method of tow plants at the root..... | 67 |
| <b>Habrat N. I.</b> Ways to improve efficiency drive mechanism of movement bridge hoisting cranes.....                                                         | 74 |
| <b>Stepanov A. V.</b> About construction of Lyapunov function with the set properties for systems of differential equations of the second order.....           | 81 |

## VETERINARY

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Saenko N. V., Krishtoforova B. V.</b> Comparative morphology of connective tissue of the fetal part of the placenta cows.....                    | 87  |
| <b>Kuzina N. S., Lemeshchenko V. V.</b> Features of architectonics of intraorganical bronchial veins in lambs up to 22-days age.....                | 95  |
| <b>Kuevda N. N., Lukyanova G. A., Kuevda E. N.</b> Overburning influence on indexes carbohydrate-lipid exchange for high-yielding milking cows..... | 102 |
| <b>Lukashik G. V.</b> Influence of vaccination against Newcastle illness on morphometric parameters and structure of immune organs in chickens..... | 108 |

## ECONOMICS AND MANAGEMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Diatel V. N., Asaev F. T.</b> Conditions of food safety in Republic of Crimea.....                                                                                      | 115 |
| <b>Kolpakova N. S., Kheifetz E. E.</b> Practice in the application of sales comparison approach to real property valuation: adjustment on the rate of pedestrian flow..... | 123 |
| <b>Kharitonova O. V.</b> The problem of normalizing financial statements for business evaluation.....                                                                      | 132 |
| <b>Abstracts</b> .....                                                                                                                                                     | 139 |

## АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

УДК 634.13:631.541

### ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ИЗ ЗИМНИХ ПРИВИВОК БЕЗ СТРАТИФИКАЦИИ КАК АЛЬ- ТЕРНАТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ПИТОМНИКОВОДСТВЕ

**Попова В. Д.**, ассистент;  
Академия биоресурсов и природо-  
пользования ФГАОУ ВО «КФУ имени  
В. И. Вернадского»

*Изучается возможность выра-  
щивания саженцев плодовых культур  
без использования стратификации.  
Обеспечивается высокая приживае-  
мость и выход стандартных сажен-  
цев без применения данного приема.*

*Ключевые слова саженцы, зимняя  
прививка, стратификация, прижива-  
емость, выход саженцев.*

### THE WINTER GRAFTING WITHOUT STRATIFICATION AS ALTERNATIVE WAY OF THE NURSERY TRANSPLANTS GROWING

**Popova V. D.**, assistant;  
Academy of Life and Environmental  
Sciences FSAEI HE V. I. Vernadsky  
Crimean Federal University»

*The possibility of the unsrtatification  
growing of nursery transplants of fruit  
cultures is determined. The greatest  
intergrows of fruiting cultivar scion and  
the high output per hectare was achieved  
by the unsrtatification growing.*

*Keywords: nursery transplants, win-  
ter graftings, stratification, greatest inter-  
grows of fruiting cultivar scion, output.*

**Введение.** Одним из основных приемов, обеспечивающих калусообразо-  
вание привойного и привойного компонента после их соединения посредством  
прививки, является стратификация. В то же время, известны публикации ряда  
ученых, которые высказываются за отказ от данного приема. Так, доктор сель-  
скохозяйственных наук Борисова А.А. в своем труде «Зимняя прививка пло-  
довых культур» отмечает: «Корневая система зимних прививок, ослабляется по  
причине стратификации. Если у винограда побеги развиваются только на узлах,  
где имеются придаточные почки, отрезки подвойного компонента образуют при  
благоприятных условиях только корни и совершенно не дают адвентивных по-  
бегов... Совсем иное положение с прививками, например, у яблони. Корневая  
система ее подвоев имеет зачатки адвентивных почек. Выдерживание при темпе-  
ратуре 18–20°C во влажной среде позволяет по подсчетам Туровской образовать  
на отрезке 10 см до 50 зачатков бугорков придаточных почек... Для подвой-  
ной части зимних прививок, такая направленность регенерационных процессов  
нежелательна, так как на образование адвентивных побегов растрачиваются за-

пасные питательные вещества. После высадки зимних прививок адвентивные побеги на корневой системе подвоя продолжают развитие в ущерб корнеобразованию и росту надземной части. Такой рост подвоя, несомненно, ослабляет привитые растения. Прием выдерживания зимних прививок с помощью повышения температуры и влажности окружающей среды представляется нежелательным и механически перенесенным с виноградного питомниководства» [1].

Аналогичного мнения придерживается А.В. Шикин, который проводил многолетнее изучение возможности высадки зимних прививок яблони. После изготовления прививок их выдерживали в холодильнике. После высадки нестратифицированных зимних прививок была получена высокая приживаемость [5].

В. Ф. Вильчинский [2, 3, 4] в своих исследованиях в конце 80-х годов определил, что существует возможность высокой приживаемости виноградных саженцев без применения стратификации. Готовые прививки бандажируют, при своевременной посадке и окучивании таких прививок, они проходят естественную стратификацию непосредственно в питомнике.

Целью исследований являлось уточнение возможности безстратификационного выращивания саженцев, которое вызвано необходимостью совершенствования подходов к выращиванию посадочного материала из зимних прививок.

**Материал и методы исследований.** На кафедре плодоводства и виноградарства АБиП при разработке технологии ускоренного выращивания саженцев груши и яблони со вставкой были испытаны различные технологические приемы, в том числе и способ без стратификации. В данном случае выполняли зимние прививки, при которых подвойным компонентом служил черенок вставки. Отличие от обычной прививки заключалось в том, что подвойный компонент был без корней. Такие прививки весной не высаживали, а прививали на основной повой в питомнике, что позволяло получать трехкомпонентные саженцы.

Работа была выполнена в 2008–2013 гг. в предгорной зоне Республики Крым (Симферопольский район)

В качестве вариантов опыта использовали различные способы прививки, среди которых сравнивали вариант без стратификации, вприклад с предварительной стратификацией двухкомпонентного черенка. Схема размещения растений во всех сорто-подвойных комбинациях составляла 80x20 см. Опыты проводили в четырехкратной повторности по 40 растений в варианте. В вариантах без стратификации прививки хранили в холодильнике во влажной мешковине. После непродолжительного хранения (до двух недель) их прививали в поле на основной подвой.

Преимущество прививок без стратификации проявляется в более позднем пробуждении (третья декада апреля), когда угроза весенних заморозков значительно снижается.

По результатам проведенных исследований установлено, что основными факторами, определяющими приживаемость прививок, является умеренная дневная температура (до 25 °С) в сочетании с высокой влажностью воздуха.

При благоприятных условиях в течение 40 дней происходило полное срастание всех трех компонентов прививки. Только в 2012 году приживаемость была низкой во всех вариантах, так как после проведения весенней прививки наблюдались критически высокие температуры (выше 25°C).

**Результаты и обсуждение.** По результатам многолетних исследований можно выделить наиболее эффективную технологию выращивания, обеспечивающую высокий выход стандартных саженцев (таблица 1).

**Таблица 1. Приживаемость и выход стандартных саженцев яблони и груши со вставкой при разных технологиях выращивания (2009–2013 гг.).**

| Вариант                                                                                                                                         | Приживаемость, % | Выход саженцев   |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                 |                  | с 1 га, тыс. шт. | от числа привитых подвоев, % |
| сорт груши Бере Боск/вставка совместимого сорта груши Кюре/айва прованская                                                                      |                  |                  |                              |
| 1. Зимняя прививка со стратификацией (к)                                                                                                        | 60,5             | 14,7             | 18,8                         |
| 2. Двухкомпонентный черенок без стратификации                                                                                                   | 86,3             | 37,9             | 62,7                         |
| 3. Двухкомпонентный стратифицированный черенок                                                                                                  | 58,6             | 24,1             | 38,0                         |
| НСР <sub>05</sub>                                                                                                                               | 16,7             | 14,8             | 19,5                         |
| сорт яблони Голден Делишес/вставка слаборослого подвоя М 9/сеянцы<br>сорт груши Любимица Клаппа/вставка слаборослого сорта груши Меллина/сеянцы |                  |                  |                              |
| 1. Контроль                                                                                                                                     | 47,3             | 12,1             | 34,2                         |
| 2. Двухкомпонентный черенок                                                                                                                     | 80,9             | 44,9             | 71,6                         |
| 3. Двухкомпонентный нестратифицированный черенок                                                                                                | 48,4             | 29,2             | 45,5                         |
| НСР <sub>05</sub>                                                                                                                               | 18,3             | 10,4             | 16,8                         |

Так, в среднем за годы исследований наилучшие результаты были получены при использовании весенней прививки двухкомпонентного черенка без стратификации.

Как следствие, повышался выход стандартных саженцев, как от числа привитых подвоев, так и в пересчете на единицу площади питомника. Стратификация двухкомпонентных черенков не обеспечивала высокую приживаемость. После проведения данного приема черенки раньше выходили из состояния покоя, чем происходило их срастание с основным подвоем, что вызывало частичную гибель прививок.

Приживаемость прививок существенно изменялась по годам в зависимости от погодных условий и способа выращивания. В опыте по выращиванию груши сорта Бере Боск приживаемость прививок увеличивалась по сравнению с контролем и третьим вариантом опыта на 25,8–27,7% соответственно.

В данном опыте применение весенней прививки двухкомпонентного черенка вприклад без стратификации выход стандартных саженцев от числа

привитых подвоев составлял 62,7%, что на 43,9% выше, чем в контроле, где использовали стратифицированную зимнюю прививку и на 24,7% выше, чем в варианте со стратификацией двухкомпонентных черенков.

На яблоне сорта Голден Делишес наблюдалось увеличение приживаемости в варианте без использования стратификации на 30% по сравнению с вариантом, где прививки подвергались данной технологической операции.

Соответственно, выход саженцев увеличивался на 26,1–37,4% от числа привитых подвоев.

**Выводы:** таким образом, применение стратификации прививок является в плодовом питомниководстве не только необязательным приемом, но даже ухудшает приживаемость после их высадки или прививки на основной подвой. Такие данные получены не только по яблоне, но и по груше.

Следует продолжить исследования в направлении изучения режимов и продолжительности хранения прививок в холодильнике для улучшения их регенерационной способности.

#### **Список использованных источников:**

1. Борисова А. А. Зимняя прививка плодовых культур – М.: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011. – 208 с.
2. Вильчинский В. Ф. Резервы энерго- и ресурсосбережения при закладке промышленного виноградника // Научные труды КГАУ, посвященные 75-летию со дня основания университета – Симферополь: Таврия, 1977 – 255 с.
3. Вильчинский В. Ф. Испытание различных видов привитого посадочного материала при закладке промышленного виноградника // Сборник тезисов докладов республиканской конференции по питомниководству – Кишинев, 1985 – 187 с.
4. Вильчинский В. Ф. Использование нетрадиционных видов посадочного материала для закладки промышленного привитого виноградника // Межвузовский сборник научных статей, – Симферополь, 1988 – 150 с.
5. Шикин А. В. Зимняя прививка яблони без стратификации / А. В. Шикин // М. Садоводство и виноградарство. – М.: Агропромиздат, 1989. – № 1. – С. 25–27

#### **References:**

1. Borisova A. A. Winter grafting of fruit cultures – M.: Russ. Academy of selection ..., 2011. – 208 p.
2. Vilchinskiy V. F. The reserves of energy and resources in viticulture // Science publ. of Crimean agr. University – Simferopol: Tavria, 1977 – 255 p.
3. Vilchinskiy V. F. The researches different types of planting material in the viticulture // Abstracts of conference ... – Kischinev, 1985 – 187 p.
4. Vilchinskiy V. F. The using of unconventional of planting material in the viticulture // Science publ. of Crimean agr. University – Simferopol, 1988 – 150 p.
5. Schikin A. V. The winter grafting without stratification/ A. V. Schikin // M.: Fruit and viticulture. – M.: Agropromizdat, 1989. – № 1. – P. 25–27.

**Сведения об авторе:**

Попова Вера Дмитриевна – ассистент кафедры плодководства и виноградарства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: vera-simf@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

**Information about the author:**

Popova Vera Dmitrievna – assistant of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: vera-simf@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 634.85:631.524.6

**ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО И  
БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
ЗРЕЛЫХ ЯГОД НОВЫХ СОРТОВ  
ВИНОГРАДА ИФИГЕНИЯ И  
ПЕРЛИНКА ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ  
В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ  
КРЫМА**

**THE STUDY OF CHEMICAL AND  
BIOCHEMICAL COMPOSITION  
OF RIPE BERRIES NEW CULTIVARS  
OF GRAPES IPHIGENIA  
AND PERLINKA CULTIVATED  
IN DIFFERENT ZONES OF THE  
CRIMEA**

**Студенникова Н. Л.**, кандидат сельскохозяйственных наук;  
**Котоловец З. В.**, кандидат сельскохозяйственных наук;  
**Разгонова О. В.**, кандидат сельскохозяйственных наук;  
ФГБУН «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»

**Studennikova N. L.**, Candidate of Agricultural Science;  
**Kotolovets Z. V.**, Candidate of Agricultural Science;  
**Razgonova O. V.**, Candidate of Agricultural Science;  
Federal State Institution of Science «Russian National Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» RAS»

*Приводится сравнительная оценка химического состава и биологически активных компонентов зрелых ягод новых белоягодных сортов винограда технического направления использования селекции института «Магарач» – Ифигения и Перлинка, культивируемых в разных зонах виноградарства: на Южном берегу Крыма (г. Ялта) и в Предгорной зоне виноградарства Крыма (п. Вилино, Бахчисарайский район). Изучено влияние агроклиматических зон возделывания на биохимический состав ягод сортов Ифигения и Перлинка.*

*The research shows the comparative evaluation of chemical composition and bioactive components of ripe whiteberries new grape technical varieties used by «Magarach» Institute selection – Iphigenia and Perlinka cultivated in different zones of the Crimean viticulture.*

*Ключевые слова:* сорт, зоны возделывания, фенольные и пектиновые вещества, виноград.

*Keywords:* variety, cultivation area, phenol and pectin substances, grape.

**Введение.** Мировой опыт виноградарства показывает, что количество и качество урожая винограда предопределяются в первую очередь правильным подбором сортов для каждой конкретной агроклиматической зоны и даже микрозоны произрастания [1].

Существование разных эколого-географических зон виноградарства требует подбора селекционных сортов нового поколения с групповой устойчивостью к болезням, вредителям, а также, имеющих высококачественную биологически ценную продукцию с уникальными вкусовыми достоинствами. В этой связи актуально исследование химического состава ягод винограда новых сортов в различных зонах произрастания [2,3,4].

Известно, что показатели качества винограда в значительной степени определяются почвенно-климатическими условиями района возделывания. В нашей работе дана сравнительная оценка новых сортов, культивируемых в разных зонах виноградарства: на Южном берегу Крыма (г. Ялта) и в Предгорной зоне виноградарства Крыма (п. Вилино, Бахчисарайский район).

Климат Предгорной зоны Крыма умеренно теплый, мягкий, засушливый. Продолжительность вегетационного периода согласно среднемноголетним данным составляет 194 дня. Сумма активных температур зафиксирована в среднем 3487,0 °С, годовое количество осадков – 346, 3 мм. Лето жаркое, зима сравнительно мягкая (среднее многолетнее из абсолютных минимумов температуры воздуха для с. Вилино – 15,2 °С, но в отдельные годы абсолютные минимумы достигают – 26 °С – вероятность подобных зим – 1 раз в десять лет). На участке произрастания исследуемых сортов винограда выявлены следующие почвенные разности: черноземы южные слабогумусированные (с глубиной залегания 80–150м), которые относятся к категории очень низкой и низкой обеспеченности (содержание гумуса от 0,6 до 2,8%) [5].

Южный берег Крыма (ЮБК) по почвенно-климатическим условиям является исключительно благоприятным для культуры винограда. Мягкий климат обеспечивает возможность неукрывной культуры винограда и проведение работ по уходу за насаждениями в течение всего года. Сумма активных температур достигает 3700–4100 °С, что дает возможность возделывать сорта винограда всех сроков созревания. Характерной чертой, определяющей значительную мягкость климата Южнобережья, являются небольшие амплитуды колебаний температуры, как по периодам года, так и в пределах суток. Опасные для растений весенние и осенние заморозки в данной зоне почти полностью отсутствуют. Средняя температура воздуха зимних месяцев колеблется в пределах 2,5–5 °С. Снежный покров наблюдается лишь в отдельные дни. В наиболее холодные зимы абсолютный минимум температуры воздуха может падать до -15 -17 °С. Осадки составляют 450–700 мм в год. На участке произрастания сортов винограда почва серая шиферная бескарбонатная, подпочва – сильно-щебенистый делювиальный суглинок, встречаются редкие известковые вкрапления (содержание органических веществ 1,7 – 2,2%) [6].

**Материал и методы исследований.** Задачей исследований было изучение влияния агроклиматических зон возделывания на биохимический состав ягод сортов Ифигения и Перлинка. В качестве контроля выбран сорт Первенец Магарача, который отличается широкой экологической пластичностью.

Ампелографическое изучение сортов проводили по методике Лазаревского [7] и Мелконяна, Волюнкина [8], биохимические анализы – согласно методическим рекомендациям и принятым в практике биохимии винограда методам [9,10,11]. Ниже приведена краткая характеристика изучаемых технических сортов винограда.

**Результаты и обсуждение.** Ифигения. Сорт выведен в результате скрещивания сортов Неркарат и Назели. Авторы сорта: Мелконян М. В., Мелян Г. А., Дженеев С. Ю., Волюнкин В. А., Чекмарев Л. А., Бойко О. А., Студенникова Н. Л., Разгонова О. В. Относится к техническим сортам среднепозднего срока созревания. Продолжительность вегетационного периода от распускания почек до полной зрелости 135–145 дней. Рост кустов сильный. Вызревание побегов хорошее. Урожайность в условиях южного берега Крыма составляет 90–110 ц/га. Гроздь средняя, цилиндроконическая, плотная. Масса грозди 310–370 г. Ягода средняя, округлая, светло-зеленая. Кожица тонкая, эластичная. Мякоть сочная. Сок бесцветный. Вкус приятный, гармоничный, с сортовым ароматом. Семян в ягоде два-три. Массовая концентрация сахаров составляет 21,0–23,4 г/100 см<sup>3</sup> при кислотности 6,8–7,8 г/дм<sup>3</sup>. Сорт характеризуется полевой устойчивостью к милдью, оидиуму и серой гнили; требует профилактического опрыскивания против основных грибных болезней и гроздевой листовертки. Площадь питания кустов 3,0 x 1,25, формировка – двуплечий кордон на среднем штамбе, подвой – Берландиери x Рипария Кобер 5 ББ. Рекомендуются для приготовления белых столовых и крепленых (десертных) вин.

Перлинка. Сорт выведен в результате скрещивания гибридной формы №103-114 (форма селекции АРМ НИИВВиП с установленными повышенными морозо- и болезнеустойчивостью) и сорта Парвана. Авторы сорта: Мелконян М. В., Мелян Г. А., Дженеев С. Ю., Волюнкин В. А., Чекмарев Л. А., Бойко О. А., Студенникова Н. Л., Разгонова О. В. Относится к техническим сортам среднепозднего срока созревания. Продолжительность вегетационного периода от распускания почек до полной зрелости 140–145 дней. Рост кустов сильный. Вызревание однолетних побегов хорошее. Урожайность в условиях Южного берега Крыма составляет 90–92 ц/га. Гроздь средняя, коническая, плотная. Масса грозди 310–360 г. Ягода крупная, овальная, белая. Кожица тонкая, эластичная. Мякоть сочная. Сок бесцветный. Вкус приятный, гармоничный с сортовым ароматом. Семян в ягоде два-три. Массовая концентрация сахаров – 22,0–24,0 г/100 см<sup>3</sup> при кислотности 6,8–7,4 г/дм<sup>3</sup>. Сорт характеризуется полевой устойчивостью к оидиуму, милдью и серой гнили. Рекомендуются возделывать с использованием подвоя Кобер 5 ББ с 1–2 профилактическими опрыскиваниями. Площадь питания 3,0 x 1,25 м, Рекомендуются для приготовления столовых, десертных и игристых вин.

В таблице 1 приведен химический состав ягод изучаемых сортов и глюкоацидометрический показатель (ГАП). Принято считать, что оптимальное значение ГАП суслу для белых столовых вин составляет 2,5, крепких – от 2,7 до 3,3 и для десертных – более 4,0 [12]. Технологическая зрелость сортов винограда

Ифигения и Перлинка на Южном берегу Крыма наступают при сахаристости сока ягод 23,6–24,0 г/100 см<sup>3</sup> и кислотности 7,0 г/дм<sup>3</sup>. Глюкоацидометрический показатель равен 3,4. В условиях ЮБК по синтезу сахаров и показателю ГАП они превосходят контрольный сорт соответственно в 1,1 и 1,4 раза.

**Таблица 1. Химический состав ягод сортов винограда в различных зонах культивирования (2011–2013 гг.)**

| Название сорта        | Зона возделывания | Массовая концентрация         |                                        | Глюкоацидометрический показатель |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
|                       |                   | Сахаров, г/100см <sup>3</sup> | Титруемых кислот, г/100дм <sup>3</sup> |                                  |
| Первенец Магарача (к) | ЮБК               | 21,0                          | 8,6                                    | 2,4                              |
|                       | ПОХ               | 20,4                          | 9,2                                    | 2,2                              |
| Ифигения              | ЮБК               | 23,6                          | 7,0                                    | 3,4                              |
|                       | ПОХ               | 22,0                          | 7,6                                    | 2,9                              |
| Перлинка              | ЮБК               | 24,0                          | 7,0                                    | 3,4                              |
|                       | ПОХ               | 22,4                          | 7,4                                    | 3,03                             |

При культивировании в Предгорной зоне Крыма изучаемые сорта винограда по содержанию сахаров несколько превосходят контрольный сорт Первенец Магарача. По глюкоацидометрическому показателю сорт Ифигения в 1,3 раза, а сорт Перлинка в 1,4 раза превосходят контроль Первенец Магарача.

Сравнительная оценка биохимических показателей в двух агроклиматических зонах показала (табл. 2), что почвенно-климатические условия Южного берега Крыма и Предгорья благоприятствуют высокому накоплению фенольных соединений, белков и пектиновых веществ у сорта Ифигения. По сумме биополимеров (более 600 мг/100 г) этот сорт находится на уровне контроля.

По сравнению с контролем сорт Перлинка синтезирует в 2 раза меньше фенольных веществ, в 1,3–1,4 раза меньше пектиновых веществ и белков. По сумме БАВ (более 400 мг/100 г) этот сорт уступает как контролю, так и сорту Ифигения при культивировании в двух различных зонах Крыма.

**Таблица 2. Биохимический состав ягод сортов винограда в различных зонах культивирования (2011–2013 гг.)**

| Название сорта        | Зона возделывания | Массовая концентрация, мг/100г |                    |       | Сумма БАВ, мг/100г |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|-------|--------------------|
|                       |                   | фенольных веществ              | пектиновых веществ | Белка |                    |
| Первенец Магарача (к) | ЮБК               | 289,6                          | 207,4              | 178,7 | 675,7              |
|                       | ПОХ               | 282,5                          | 192,3              | 158,6 | 633,4              |
| Ифигения              | ЮБК               | 285,6                          | 181,4              | 147,5 | 614,5              |
|                       | ПОХ               | 298,4                          | 197,2              | 130,7 | 626,3              |
| Перлинка              | ЮБК               | 132,4                          | 152,8              | 120,8 | 406,0              |
|                       | ПОХ               | 147,8                          | 140,2              | 132,6 | 420,6              |

**Выводы.** Таким образом, в ходе проведенных исследований установлено, что независимо от района возделывания изучаемые сорта стабильно накапливают определённое количество биополимеров. В этом проявляется их экологическая пластичность и сортовые особенности. Оптимальное сочетание сахаристости и кислотности позволяет рекомендовать сорта Ифигения и Перлинка для приготовления столовых и крепленых вин.

**Список использованных источников:**

1. Дергунов А. В., Гугучкина Т. И. Влияние сортов винограда на биохимические свойства и качество вин // Виноделие и виноградарство. – №2. – С. 16–20.
2. Мелконян М. В., Студенникова Н. Л., Рачинская А. И. Содержание биополимеров зрелых ягод винограда в условиях Южного берега Крыма/Виноградарство и виноделие. – 2000. – № 3. – С. 13–15.
3. Мелконян М. В., Студенникова Н. Л., Парфёнова Н. А., Рошка Н. А. Исследование биополимеров в зрелых ягодах винограда в условиях Предгорной зоны Крыма Виноградарство и виноделие. – 2000. – № 4. – С. 10–13.
4. Мелконян М. В., Чекмарёв Л. А., Бойко О. А., Студенникова Н. Л., Разгонова О. В. Результат ступенчатой селекции винограда/Виноградарство и виноделие. – 2000. – № 4. – С. 10–13.
5. Предгорное опытное хозяйство Всесоюзного научно-исследовательского института виноделия и виноградарства «Магарах» МПП СССР. Проект организационно-хозяйственного устройства (орг-хозплан) // М. – 1976.
6. Сапожникова С. А., Черенкова Н. И., Шахнович А. В. Агроклиматическое районирование крымской области. Труды пленума секции садоводства, виноградарства и субтропических культур ВАСХНИЛ, проведенного совместно с Украинской

**References:**

1. Dergunov A. V., Guguchkina T. I., Effect of grapes on the biochemical properties and quality wines // Winemaking and Viticulture. – №2. – P. 16–20.
2. M. V. Melkonyan, Studennikova N. L., Rachinskaya A. I. The content of polymers Biopolimeric grapes in the conditions of the Southern coast of fitmentma / Viticulture and vinodelie. – 2000. – № 3. – P. 13–15.
3. M. V. Melkonyan, Studennikova N. L., N. A. Parfyonov, Rosca N. A. Research of biopolymers in mature grape berries in the conditions of a foothill zone of Crimea growing and vinodelie. – 2000. – № 4. – P. 10–13.
4. M. V. Melkonyan, Chekmaryov E. A., Boiko O. A. Studennikova N. L., Razgonov O. V. The result of a step selection of grapes / Viticulture and vinodelie. – number 2000. – 4. – P. 10–13.
5. Foothill experimental farm the All-Union Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» WFP USSR. The project organizational and economic unit (orghozplan) // M. – 1976.
6. S. A. Sapozhnikov, Cherenkov N. I., Shakhnovich A. V. Agroclimatic zoning of the Crimean region. Proceedings of the plenum of the gardening section, Viticulture and subtropical crops of Agricultural Sciences, conducted jointly with the Ukrainian Academy of

Академией сельскохозяйственных наук 20–24 мая 1958 г. «Развитие садоводства и виноградарства Крыма», С. 33–44.

7. Лазаревский М. А. Изучение сортов винограда. – Ростов на Дону: Ростовский университет, 1963. – 152 с.

8. Мелконян М. В., Волынкин В. А. Методика ампелографического описания и агробиологической оценки винограда. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2002. – 27 с.

9. Арасимович В. В. и др. Биохимия винограда в онтогенезе // Кишинёв.: Штиинца. – 1975. – 25 с.

10. Методы технoхимического контроля в виноделии // Под ред. Гержиковой В. Г. – Симферополь. – Таврида. – 2002. – 260 с.

11. Bradford M. M. The new method of determination of the protein. – 1983. – 72. – 248 p.

12. Валушко Г. Г. и др. Методические рекомендации по технологической оценке сортов для виноделия. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 1983. – 72 с.

Agricultural Sciences, 20–24 May 1958 «Development of horticulture and viticulture Crimea», P. 33–44.

7. Lazarev M. A. The study of grape varieties. – Rostov-on-Don: Rostov University, 1963. – 152 p.

8. Melkonyan M. V., Volinkin V. A. Methods of ampelographic description and evaluation of agro-biological grapes. – Yalta: the Institute «Magarach», 2002. – 27 p.

9. Arasimovich V. V. et al. Biochemistry grapes in ontogenesis // Chişinău.: Shtiintsa. – 1975 – 25 c.

10. The technocchemical control methods in winemaking // Ed. Gerzhikova V. G. Simferopol. – Taurida. – 2002. – 260 p.

11. Bradford M. M. The new method of determination of the protein. – 1983. – 72. – 248 p.

12. Valuiko G. G., et al. Guidelines for the evaluation process for the wine varieties. – Yalta: Institute «Magarach», 1983. – 72 p.

### Сведения об авторах:

Студенникова Наталия Леонидовна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории питомниководства и клонального микроразмножения винограда Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН». 298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова 31, studennikova63@mail.ru

Котоловец Зинаида Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории питомниководства и клонального

### Information about the authors:

Studennikova Nataliya Leonidovna – Candidate of Agricultural Science, Senior researcher of nursery and clonal micropropagation of grapes of Federal State Institution of Science «Russian National Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» RAS». 298600, Russia, Republic of Crimea, Yalta city, Kirova St., 31, studennikova63@mail.ru

Kotolovets Zinaida Victorovna – Candidate of Agricultural Science, Senior researcher of of nursery and clonal micropropagation of grapes of Federal State Institution of Science «Russian National Scientific Research Institute of

микроразмножения винограда Федерального государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН». 298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова 31, zinaida\_kv@mail.ru

Разгонова Ольга Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции Федерального государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН». 298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова 31, olgarazgonova@mail.ru

Viticulture and Winemaking «Magarach» RAS». 298600, Russia, Republic of Crimea, Yalta city, Kirova St., 31, zinaida\_kv@mail.ru

Razgonova Olga Vladimirovna – Candidate of Agricultural Science, researcher of selection department of Federal State Institution of Science «Russian National Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» RAS». 298600, Russia, Republic of Crimea, Yalta city, Kirova St., 31, olgarazgonova@mail.ru

УДК 63.55.631.544

**БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ МИНДАЛЯ В ПИТОМНИКЕ****BIOMETRICS CHARACTERISTICS OF ZONED AND PERSPECTIVE SORTS OF ALMOND WITHIN NURSERY**

**Баскакова В. Л.**, научный сотрудник;  
ФГБУН Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН

**Baskakova V. L.**, Researcher;  
Nikitsky Botanical Garden, National Science Center

*Изучены основные параметры, характеризующие рост и развитие саженцев миндаля в питомнике. Отмечены различия в качестве саженцев в зависимости от сорта.*

*Ключевые слова:* миндаль, сорт, питомник, саженцы, приживаемость, динамика роста.

*We studied the basic parameters that characterize the growth and development of almond seedlings in the nursery. It noted differences in the quality of seedlings, depending on the variety.*

*Keywords:* Almonds, grade, nursery seedlings, the survival rate, growth dynamics.

**Введение.** Ведущее место в мире по производству орехов занимает миндаль. В Крыму миндаль возделывается как промышленная культура, но валовый сбор ни в коей мере не удовлетворяет потребностям рынка. Большая часть орехов ввозится из-за рубежа, хотя имеются возможности существенного увеличения объема производства отечественного продукта [7]. Для решения проблемы учеными Никитского ботанического сада подготовлены научно-практические рекомендации по созданию промышленных садов косточковых и орехоплодных культур в Крыму. К 2024 г. миндаль планируется разместить на площади 450 га. Чтобы выполнить поставленные задачи необходимо вырастить 150 тыс. саженцев [5]. Эффективность садоводства в сильной степени зависит от качества посадочного материала закладываемых садов [3]. Сорта и подвой определяют те модели плодовых деревьев, которые обеспечивают наименее энергозатратные технологии производства плодов в тех или иных природно-климатических условиях [2].

Раннее цветение является основным сдерживающим фактором широкого распространения миндаля в Крыму, где довольно часты весенние заморозки [4]. С 20-х годов прошлого века и по настоящее время в Никитском ботаническом саду проводятся разнообразные и глубокие исследования по созданию новых сортов миндаля [7]. Результатом длительной селекционной работы явились сорта, отличающиеся поздним цветением при существенном улучшении других коммерческих качеств: Аюдагский, Милас, Никитский 10, Никитский Поздноцветущий, Прибрежный, Приморский, Степной, Форос.

Ранее учеными Сада были выделены перспективные семенные подвои гибридного происхождения, которые способствовали повышению продуктивности насаждений миндаля благодаря увеличению объема кроны и улучшению сохранности деревьев [6]. Но поскольку вопросам питомниководства в последние годы уделялось недостаточно внимания, эти подвои не получили должного распространения, т.к. не были заложены семенные маточники. В настоящее время по-прежнему в качестве подвоя для размножения сортов широко используются сеянцы горького миндаля, хорошо адаптированного к условиям южной и степной зоны Крыма.

Повышение эффективности питомниководства на основе производства качественного посадочного материала является важным инструментом импортозамещения. При планировании производства качественного посадочного материала необходимо знать как тот или иной сорт ведет себя в питомнике, каковы параметры, характеризующие рост и развитие саженцев, данные о приживаемости прививок. Оценка роста и развития сортов в питомнике необходима для внедрения законченных научных разработок в производство, для сравнения экономической эффективности сортов, для получения сортовой технологии выращивания. Данная тема актуальна и имеет большое научное и практическое значение.

Целью настоящей работы является изучение биометрических показателей посадочного материала районированных и перспективных сортов миндаля в питомнике, выхода товарной продукции в условиях южной степной зоны Крыма.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследований в период с 2011 по 2015 гг. служили саженцы 11 сортов миндаля, созданных в Никитском ботаническом саду. Четыре сорта внесены в Государственный реестр сортов растений России: Десертный, Милас, Никитский 2240 и Прибрежный, остальные – перспективные. В качестве подвоя взяты сеянцы горького миндаля. Исследования проводили на базе питомника сектора степного растениеводства, расположенного в с. Новый сад Симферопольского района. В системе агроклиматического районирования Крыма эта территория относится к центральному равнинно-степному району, природно-климатические условия которого очень специфичны [1]. Климат засушливый с жарким вегетационным периодом. Для зимы характерна термическая неустойчивость, возможно понижение температуры до  $-27...-32^{\circ}\text{C}$ . Весенние заморозки прекращаются во второй-третьей декаде апреля, в отдельные годы – в мае. Почвы участка – южный чернозем. Агротехнические приемы в питомнике – культивация, ручная прополка, 5-6-кратный полив, защита от вредителей и болезней. Оценка динамики роста проводилась путем измерения высоты саженцев через равные промежутки времени. Диаметр штамба измерялся в конце роста саженцев (сентябрь).

**Результаты и обсуждение.** Изучение приживаемости окулировок миндаля проводили по результатам весенней ревизии (табл. 1). В зависимости от года и сорта колебания довольно значительны – от 37,5 до 92,8%. Самые низкие показатели за все годы изучения отмечены у сортов Милас (40,4%) и Выносливый (53,2%). Стабильно высокую приживаемость показали сорта Прибрежный, Полноцен-

ный и Степной. У сорта Аюдагский средний показатель приживаемости окулировок также достаточно высокий, но погодой колеблется от 59,2 до 92,8%.

Наиболее высокая средняя приживаемость отмечена в 2013 и 2014 гг., наиболее низкая – в 2015 г. Возможной причиной этого может быть губительное воздействие поздних весенних заморозков в первой декаде апреля, которые сопровождались выпадением града, пролежавшего на земле всю ночь. Глазки к этому времени тронулись в рост.

В среднем приживаемость окулировок составила 66,5%. Показатель недостаточно высокий, что существенно снижает рентабельность выращивания саженцев миндаля. Заготовка черенков для окулировки производится в неполивных садах. Отсутствие осадков и жаркая погода препятствуют нормальному развитию почек, иссушают ткани растений, что также может быть причиной низкой приживаемости глазков. Несмотря на то, что миндаль является засухоустойчивой культурой, полив маточных деревьев обязателен для получения более высоких результатов при выращивании саженцев.

**Таблица 1. Приживаемость окулировок миндаля в питомнике в 2011–2015 гг.**

| Сорт                    | Приживаемость окулировок по годам, % |             |             |             |             | среднее по сорту |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
|                         | 2011                                 | 2012        | 2013        | 2014        | 2015        |                  |
| Аюдагский               | 60,6                                 | 59,2        | 92,8        | 92,1        | —           | 76,2             |
| Выносливый              | 41,3                                 | 50,0        | 68,8        | 61,7        | 44,0        | 53,2             |
| Десертный               | 73,3                                 | 54,3        | 62,3        | 74,0        | 76,9        | 68,2             |
| Милас                   | 37,5                                 | 37,5        | 39,2        | —           | 47,5        | 40,4             |
| Никитский 2240          | 56,6                                 | 81,8        | 73,4        | 77,3        | 57,1        | 69,2             |
| Никитский 10            | 58,5                                 | 75,0        | 63,6        | 70,5        | 52,1        | 63,9             |
| Приморский              | 63,2                                 | 69,6        | 70,1        | 66,8        | 63,6        | 66,6             |
| Прибрежный              | 78,7                                 | 87,4        | 80,0        | 72,4        | 67,9        | 77,3             |
| Полноценный             | 77,6                                 | —           | 73,3        | 84,6        | —           | 78,5             |
| Степной                 | 80,0                                 | 80,0        | 81,3        | —           | 68,2        | 77,3             |
| Форос                   | 62,4                                 | 44,3        | 75,4        | 75,1        | 62,3        | 63,9             |
| <b>Среднее по годам</b> | <b>62,7</b>                          | <b>63,9</b> | <b>70,9</b> | <b>74,9</b> | <b>59,9</b> | <b>66,5</b>      |

В 2011–2013 гг. проводилось изучение динамики роста саженцев миндаля в питомнике. Срез на глазок обычно производится в последних числах марта или первых числах апреля. Поэтому первые замеры начинали в начале мая и далее в начале каждого последующего месяца. Величина прироста зависела от сортовых особенностей, а также менялась по годам. В таблице 2 приведены данные, полученные в 2012 г., когда больше всего проявились сортовые различия по сравнению с 2011 и 2013 гг. Год характеризуется наступлением экстремально жаркой погоды уже в третьей декаде апреля. В течение всего периода вегетации среднемесячная температура воздуха была выше многолетней

нормы. Температура поверхности почвы в летний период почти ежедневно достигала 60 °С. Существенное количество осадков выпало только в конце мая. Все лето отмечался дефицит почвенной влаги.

Наиболее активный рост окулянтов наблюдался в апреле – мае. Средний месячный прирост составлял 30,4 и 43,8 см соответственно. В этот период выделились слабо- и сильно растущие сорта. Так за апрель – май прирост у сильно растущих сортов составил 79,1–86,4 см (Аюдагский, Никитский 10, Прибрежный). В эту же группу попал и сорт Десертный, хотя в дальнейшем темпы прироста у него заметно снижаются и в конце периода вегетации саженцы относятся к группе слаборослых. Напротив у сильнорослого сорта Полноценный прирост за два первых месяца был на уровне слаборослых сортов (59,4 см), а наиболее активный рост отмечался в июне и составил 56,2 см. В это время у большинства других он не превышал 17,5–32,7 см. В дальнейшем темпы роста значительно ослабевают и уже в июле средний прирост был на уровне 14,4 см, а в августе – 9,6 см. В эти месяцы установилась очень жаркая и сухая погода, в связи с этим резко ощущался дефицит влаги, который не могли восполнить однократные поливы. В результате средняя высота саженцев составила 126,8 см, меньше, чем в другие годы. Наиболее интенсивный рост в последние два месяца сохранили сорта Аюдагский, Никитский 2240, Милас, которые лучше других способны переносить засушливые и жаркие погодные условия в конце периода вегетации.

**Таблица 2. Динамика роста окулянтов миндаля в питомнике, 2012 г.**

| Сорт           | Высота окулянтов, см |             |             |              |              |              |
|----------------|----------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|                | 3.04                 | 5.05        | 5.06        | 5.07         | 5.08         | 5.09         |
| Аюдагский      | срез на глазок       | 36,2        | 79,1        | 104,4        | 123,0        | 135,5        |
| Выносливый     | //                   | 32,2        | 76,8        | 94,3         | 104,3        | 119,4        |
| Десертный      | //                   | 30,2        | 83,1        | 105,4        | 116,0        | 121,7        |
| Милас          | //                   | 23,0        | 66,5        | 91,2         | 106,0        | 115,8        |
| Никитский 2240 | //                   | 29,8        | 75,5        | 99,6         | 117,3        | 128,2        |
| Никитский 10   | //                   | 35,9        | 84,2        | 108,8        | 121,4        | 131,6        |
| Приморский     | //                   | 31,5        | 79,4        | 110,1        | 122,4        | 130,0        |
| Прибрежный     | //                   | 39,2        | 86,4        | 112,3        | 125,6        | 136,3        |
| Полноценный    | //                   | 24,3        | 59,4        | 115,6        | 125,8        | 130,4        |
| Степной        | //                   | 28,2        | 66,7        | 99,4         | 115,3        | 125,2        |
| Форос          | //                   | 24,5        | 58,7        | 89,9         | 112,7        | 121,3        |
| <b>Среднее</b> |                      | <b>30,4</b> | <b>74,2</b> | <b>102,8</b> | <b>117,2</b> | <b>126,8</b> |

Таким образом, в целом отмечены периоды наиболее интенсивного роста окулянтов миндаля в питомнике. Среди сортов наиболее активным ростом отличаются Аюдагский (рис. 1), Прибрежный, Никитский 10. У большинства сортов рост окулянтов менее интенсивный (Десертный, Степной, Приморский) и приходится на первые два месяца. Замедленными темпами роста характеризуются сорта Выносливый, Милас.

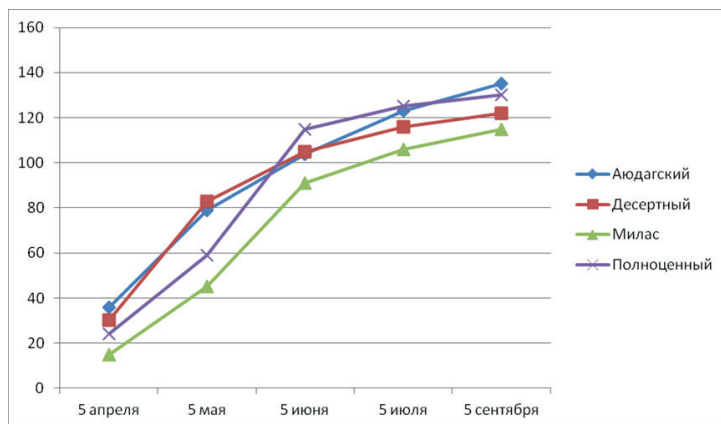


Рис. 1 Динамика роста окулянтов миндаля, 2012 г.

Высота саженцев изучаемых сортов по годам была различной. Наиболее слабый рост окулянтов, как указывалось выше, отмечен в 2012 г. Наиболее сильный наблюдался в 2015 г., чему вероятно способствовала теплая и влажная погода, которая установилась в первые два месяца роста саженцев. Эти данные приведены в таблице 3. В остальные годы наблюдений этот показатель занимал промежуточное положение. Если в целом по сортам показатель высоты саженцев колеблется по годам, то различия по сортам из года в год сохраняются. В результате выделены наиболее сильнорослые и наиболее слабо растущие сорта. К первым относятся сорта Аюдагский, Никитский 10, Прибрежный и Полноценный. Посадочный материал у них к тому же и наиболее выровненный, т.е. разброс между минимальной и максимальной высотой саженцев меньше, чем у остальных сортов. Толщина диаметра штамба у этих сортов также больше. Наиболее слабый рост окулянтов отмечен у сортов Милас, Десертный и Форос. В этой группе больше всего насчитывается нестандартных саженцев. Диаметр штамба у первых двух также наименьший. Это часто становится причиной того, что окулянты наклоняются, изгибаются, чего никогда не наблюдается у сильнорослых сортов, указанных выше. Особенно это проявилось в 2015 г., когда саженцы практически изогнулись пополам, что существенно ухудшило качество выращенного посадочного материала.

Остальные сорта по силе роста отнесены к среднерослым. Толщина диаметра штамба у них также занимает промежуточное положение. У сортов Приморский и Степной саженцы, как правило, прямые, без наклонов. У сорта Никитский 2240, хотя и в меньшей степени, чем у Десертного, имеют место наклоны и изгибания саженцев. В еще более меньшей степени это может проявляться у сорта Выносливый.

Выход стандартных саженцев у сортов миндаля за все годы наблюдений был недостаточно высокий, в среднем 35%, в зависимости от сорта — от 22 до 67%. Наиболее качественный посадочный материал дают сорта Аюдагский, Прибрежный, Никитский 10, Полноценный, Приморский.

**Таблица 3. Биометрические показатели саженцев миндаля в питомнике**

| Сорт           | 2012 г.             |                 |                    | 2015 г.             |                 |                    |
|----------------|---------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|
|                | высота саженцев, см | мин.- макс., см | диаметр штамба, мм | высота саженцев, см | мин.- макс., см | диаметр штамба, мм |
| Аюдагский      | 135,5               | 110–157         | 11,2               | 155,2               | 134–172         | 14,8               |
| Выносливый     | 119,4               | 78–145          | 9,4                | 137,4               | 89–142          | 13,4               |
| Десертный      | 121,7               | 74–155          | 10,1               | 133,6               | 88–147          | 11,3               |
| Милас          | 115,8               | 66–145          | 9,3                | 121,2               | 70–134          | 11,0               |
| Никитский 2240 | 128,2               | 91–162          | 10,9               | 147,2               | 97–168          | 14,5               |
| Никитский 10   | 131,6               | 102–156         | 11,5               | 154,8               | 127–169         | 15,4               |
| Приморский     | 130,0               | 74–159          | 11,7               | 149,2               | 90–165          | 14,0               |
| Прибрежный     | 136,3               | 91–163          | 12,5               | 156,4               | 122–165         | 16,8               |
| Полноценный    | 130,4               | 90–152          | 11,8               | 150,0               | 128–164         | 15,1               |
| Степной        | 125,2               | 70–163          | 10,8               | 139,3               | 86–154          | 13,6               |
| Форос          | 121,3               | 85–172          | 11,1               | 134,8               | 89–148          | 13,2               |
| <b>Среднее</b> | <b>126,8</b>        |                 | <b>10,9</b>        | <b>143,5</b>        |                 | <b>13,9</b>        |

**Выводы.** 1. Активный рост саженцев миндаля наблюдается в течение первых двух-трех месяцев с начала вегетации. Наиболее сильный рост проявляют сорта Аюдагский, Прибрежный, Никитский 10. Благоприятные погодные условия, особенно наличие достаточного количества влаги способствует интенсивному росту.

2. Наиболее качественный посадочный материал дают перспективные сорта Аюдагский, Никитский 10, Полноценный, Приморский и районированный сорт Прибрежный.

3. При планировании количества выращиваемых саженцев необходимо учитывать приживаемость глазков и процент выхода стандартных саженцев.

4. Для повышения качества посадочного материала миндаля требуется соблюдение всего комплекса необходимых агротехнических мероприятий.

#### Список использованных источников:

1. Антюфеев В. В., Важов В. И., Рябов В. А.. Справочник по климату Степного отделения Никитского ботанического сада. – Ялта: НБС-ННЦ, 2002. – 87 с.

2. Кузнецова А. П., Тыщенко Е. Л. Тенденция развития отечественного питомниководства на современном этапе // Тр. Кубанского государственного аграрного университета. – Вып. 4 (55). – 2015. – С. 124–128.

#### References:

1. Antyufeyev V. V., Vazhov V. I., Ryabov V. A. The Reference book about climate of the Steppe department of Nikitsky Botanical gardens. – Yalta: NBG – NSC, 2002. – 87 p. [in Russian].

2. Kuznetsova A. P., Tyshchenko E. L. Tendencies of development of domestic nursery at the modern stage // Works of the Kuban State agrarian university. – 2015. – № 4 (55). – P. 124–128. [in Russian].

3. Мережко М. М., Бублик М. М., Глушак Л. Е. Методические указания по комплексной оценке влияния качества посадочного материала на рост и продуктивность плодовых и ягодных культур. – Симферополь: Таврида, 1991. – 30 с.

4. Орехоплодные субтропические плодовые культуры: Справ. изд. / Ядров А. А., Синько Л. Т., Казас А. Н. и др. – Симферополь: Таврида, 1990. – 160 с.

5. Плугатарь Ю. В., Смыков А. В. Перспективы развития садоводства в Крыму // Генофонд и создание сортов южных плодовых культур для Крыма и юга России. – Сб. науч. тр. ГНБС. – Ялта, 2015. – Т. 140. – С. 5–18.

6. Попок Н. Г. Продуктивность миндаля на скелетных почвах в зависимости от подвоя // Биоэкология и селекция субтропических плодовых и орехоплодных культур. – Сб. науч. тр. ГНБС. – Ялта, 1987. – Т. 102. – С. 79–87.

7. Чернобай И. Г. Миндаль в Крыму: биологические особенности и хозяйственное значение // Генофонд южных плодовых культур и его использование. – Сб. науч. тр. Никит. Ботан. сада. – Ялта, 2010. – Т. 132. – С. 196–202.

3. Merezhko M. M., Bublik N. A., Glushak L. E. Methodological guidelines for the integrated impact of quality planting material on growth and productivity of fruit and berry crops. – Simferopol: Tavrida, 1990. – 30 p. [in Russian].

4. Nut-bearing and subtropical crops: reference edition / Yarov A. A., L. T. Sinko, Kazas A. N. – Simferopol: Tavrida, 1991. – 160 p. [in Russian].

5. Plugatar Yu. V., Smykov A. V. Prospects for the development of horticulture in Crimea // Genofund and creating cultivars of southern fruit crops for the Crimea and south of Russia. – Works of the State Nikita Botanical Gardens. – Yalta, 2015. – V. 140. – P. 5–18.

6. Popok N. G. Productivity of almond plantations depending upon rootstock // Bioecology and breeding of subtropical fruit and nut crops. – Works of the State Nikita Botanical Gardens. – Yalta, 1987. – V. 102. – P. 79–87.

7. Chernobay I. G. Almond in the Crimea: biological peculiarities and economical importance // Genofund of south fruit crops and its use. – Collected scientific works of the State Nikita Botanical Gardens. – Yalta, 2010. – V. 132. – P. 196–202.

---

#### **Сведения об авторе:**

Баскакова Валентина Леодоровна – научный сотрудник, E-mail: valentine.gnbs@rambler.ru ФГБУ «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», г. Ялта

#### **Information about the authors:**

Baskakova Valentina Leodorovna – Researcher, e-mail: valentine.gnbs@rambler.ru Nikitsky Botanical Garden, National Science Center, Yalta.

УДК 630:379.85(470)

**ОСОБЕННОСТИ РЕКРЕАЦИОННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ «БЕЛОГОРСКОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО»**

**PARTICULARITIES OF RECREATIONAL FOREST USE IN FOREST LANDSCAPES OF THE STATE AUTONOMOUS INSTITUTION OF REPUBLIC OF CRIMEA «THE BELOGORSKOE FOREST MANAGEMENT ENTERPRISE»**

**Кременецкая Е. А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

**Ярута О. А.**, магистр;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

**Kremenetskaia E. A.**, Candidate of Agricultural Science, Associate Professor;

**Yaruta O. A.**, Magister;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*Лесные ландшафты ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство» характеризуются высоким потенциалом для рекреационной деятельности. Проанализирован лесной фонд предприятия. Осуществлена оздоровительная и рекреационная оценка исследуемых туристических маршрутов и стоянок. Определены объем рекреационного лесопользования и экологическая емкость лесных насаждений вокруг туристических маршрутов и стоянок. Предложены рекомендации по благоустройству мест для лесной рекреации.*

*Ключевые слова:* лесные насаждения, оздоровительная оценка, рекреационная емкость, благоустройство.

*Forest landscapes of SAI RC «The Belogorskoe forest management enterprise» characterized by high potential for recreational activities. The forest resources fund of an enterprise is analyzed. A health and recreational assessment of the studied touristic routes and campsites are implemented. The volume of recreational forest use and environmental capacity of foreststands around the touristic routes and campsites are defined. Recommendations on the improvement of sites for forest recreation are proposed.*

*Keywords:* forest stands, a health assessment, a recreational capacity, landscaping.

**Введение.** В условиях научно-технического прогресса особую актуальность приобретают проблемы охраны и рационального использования лесных рекреационных территорий.

Основная задача природопользования состоит в организации эффективного использования ресурсов, обеспечении полноценного отдыха и укрепления здоровья людей при условии сохранения типичных и уникальных природных комплексов [1].

Многочисленные исследования показали, что правильно выбранные и хорошо благоустроенные лесные рекреационные объекты улучшают санитарно-гигиеническую среду, создают благоприятные условия для лечения и отдыха, а также уменьшают отрицательное воздействие рекреации на лесные экосистемы. Оптимизация рекреационного природопользования в лесных экосистемах возможна при условии учета различных характеристик насаждений: породная и возрастная структура, типы лесных и лесопарковых ландшафтов, степень их устойчивости к рекреационным нагрузкам, комфортность, эстетичность, доступность, наличие ягодников, водных пространств, благоустроенных мест для отдыха. Развитием этого направления занимались Родичкин И. Д. [7], Рысин Л. П. [8], Генсирук С. А. [1], Репшас Э. А. [6], Таран И. В. и Спиридонов В. Н. [10] и другие.

Изучение вопросов комплексного использования и охраны лесных рекреационных ресурсов, разработка основных направлений рекреационного лесопользования, изыскание новых территорий с благоприятными природными условиями для организации отдыха и лечения всегда были актуальными для Крыма [3].

На Крымском полуострове рекреация осуществляется повсеместно: не только в лесах рекреационного предназначения (зеленых зонах вокруг городов и поселков городского типа, лесопарках, лесах округов санитарной охраны курортов и лечебно-оздоровительных учреждений, рекреационных участках природно-заповедного фонда), но и в защитных лесах различных категорий с ограниченным объемом эксплуатации. Актуальным является вопрос изучения лесных ландшафтов ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство» с точки зрения их рекреационной пригодности, посещаемости отдыхающими, оздоровительной роли и благоустройства.

**Материал и методы исследований.** Государственное автономное учреждение Республики Крым (ГАУ РК) «Белогорское лесное хозяйство» расположено в центральной части Крыма в Белогорском административном районе. Согласно лесорастительному районированию территория предприятия относится к округам северо-горного Крыма и занимает 37494 га. Покрытая лесом площадь составляет 29080,1 га (77,5 %) [5].

Характерной особенностью Северного горного лесного макросклона Крымских гор является ярко выраженная климатическая зональность: район лесостепного умеренно-теплого полувлажного климата предгорья (100–500 м н. у. м.); район горно-лесного, умеренно-холодного, полувлажного климата; район горно-лугового, умеренно-холодного, влажного климата верхней зоны гор (800–1300 м н. у. м.); район надгорья (яйлы) холодного и влажного (для восточных яйл – полувлажного) климата до высоты 1545 м н. у. м. Территория предприятия по характеру рельефа относится к горному типу, а леса – к предгорному. Особенностью рельефа территории является наличие постепенно снижаемых с севера горных гряд: главная (1000–1500 м н. у. м.); предгорная внутренняя (450–800 м н. у. м.); предгорная внешняя (140–600 м н. у. м.).

Преобладающая часть лесных насаждений предприятия выполняют защитную роль – противозерозионные леса занимают 94,6% лесного фонда. В этих лесах размещены природные объекты, которые активно посещаются населением – каньоны

и ущелья, поляны и туристические тропы, площадки с открывающейся панорамой неповторимых ландшафтов и т.п. Оставшаяся территория имеет непосредственное рекреационно-оздоровительное значение, поскольку представлена лесопарковой частью лесов зеленых зон – 5,1% и лесами населенных пунктов – 0,3%.

В основу наших исследований положен анализ лесоводственно-таксационных показателей лесных насаждений по данным проекта лесоустройства ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство» [5] и таксационного описания При-йлинского лесничества [9] с точки зрения соответствия требованиям рекреационного лесопользования. В полевых условиях проводилось детальное изучение состояния лесных насаждений на таких объектах рекреационного назначения: место массового отдыха «Верхний Кок-Асан», туристический маршрут «Ущелье Кок-Асан», туристическая стоянка «Маски-1», туристическая тропа «Гора Синий камень», а также осуществлялся учет посетителей в будние и выходные дни на указанных объектах.

Комплексная оценка лесов, произрастающих на вышеперечисленных рекреационных объектах по их оздоровительной и рекреационной роли, показателям экологической ёмкости и объема рекреационного лесопользования для горных курортных районов проводилась с учетом общепринятых методик, разработанных научными сотрудниками Крымской горно-лесной научно-исследовательской станции [2; 3; 4]. Оценка лесных участков, расположенных вдоль туристического маршрута «Ущелье Кок-Асан» по их оздоровительной роли проводилась с учетом соответствия составу и структуре насаждений, способности продуцировать кислород, концентрации летучих веществ, фитонцидной активности, защитных свойств насаждений, расстояния от источника загрязнения. Рекреационная оценка исследуемых объектов рекреационного лесопользования проводилась с учетом показателей оценки благоустройства территории и привлекательности.

В качестве показателей оценки благоустройства территории использовались: комфортность, благоустройство и информативность, наличие источников воды, доступность рекреационной зоны. Оценка привлекательности лесных насаждений для рекреации осуществлялась по таким показателям: состав, структура, бонитет, возраст и полнота древостоя; степень декоративности лесного насаждения и стадия его рекреационной дигрессии; санитарное состояние и степень естественной захламленности насаждения; обозримость и просматриваемость участка.

**Результаты и обсуждение.** Характеристика лесного фонда ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство» обуславливает особенности рекреационного лесопользования [5; 9].

Основными лесообразующими породами являются: дуб скальный (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl.) – 14090,7 га (48,5% площади покрытой лесом), бук лесной (*Fagus sylvatica* L.) – 5872,2 га (20,2%), сосна крымская – 3965,0 га (13,6%), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.) – 1796,9 га (6,2%), дуб пушистый (*Q. pubescens* Willd) – 1744,0 га (6,0%), другие породы – 1610,8 га (5,5%).

Следовательно, преобладают ландшафты широколиственных лесов (83% площади покрытой лесом). Ландшафты светлохвойных лесов образованы ис-

кусственными насаждениями сосны крымской (*Pinus pallasiana* D. Don) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – 17% площади, среди которых три четверти занимают леса 3 и 4 классов возраста – с 21 до 40 лет (2970,4 га). Около 80% (11233,7 га) древостоев дуба скального произрастают в интервале с 6 по 10 классы возраста. Большая часть насаждений бука лесного (58%) представлена древостоями с 4 по 6 классы возраста (3374,8 га). Наивысшей декоративностью характеризуются спелые и перестойные насаждения.

В целом по ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство» лесопарковые ландшафты закрытого типа (с сомкнутостью крон в верхнем ярусе древостоя 60% и более) занимают около 90% площади покрытой лесом. Лесопарковые ландшафты полукрытого типа (с сомкнутостью крон 40-50 %) представлены на 9,1% площади, открытого типа (с сомкнутостью крон менее 30%) – на 0,5%. Буковые древостои формируют преимущественно ландшафты закрытого типа с горизонтальной сомкнутостью крон (тип ландшафта – 1А) – 5115,8 га (87% площади буковых насаждений). Ландшафты полукрытого типа (2А и 2Б) в буковых лесах занимают значительно меньшую площадь – 695,9 га (12%), а открытого – 1%. В дубовых насаждениях преобладают ландшафты закрытого типа – 14778,2 га (93%). Полукрытый и открытый типы ландшафтов в буковых лесах представлены на меньших площадях – соответственно 1001,4 га (6%) и 55,1 га. Насаждения сосны крымской формируют в основном лесные ландшафты закрытого типа. Чередование лесных ландшафтов закрытого и полукрытого типов пространственной структуры повышает их эстетическую привлекательность и обеспечивает комфортные условия для лесного отдыха.

На большей части территории лесного фонда произрастают насаждения IV класса бонитета – 46,1%. Приблизительно одинаковые площади представлены древостоями III и V классов бонитета – соответственно 20,5% и 19,3%. Для древостоев основных лесобразующих пород характерным является преобладание таких классов бонитета: сосна крымская и бук лесной – II, III и IV; дуб скальный – III и IV, V и Va; дуб пушистый – V и Va; граб обыкновенный – IV. Несмотря на то, что большинство насаждений характеризуется средней и низкой продуктивностью, с рекреационной точки зрения, этот показатель не имеет первостепенного значения. В первую очередь следует учитывать способность лесных насаждений к выполнению защитной, санитарно-гигиенической, оздоровительной, эстетической и других полезных функций.

Туристический маршрут «Ущелье Кок-Асан» начинается от места массового отдыха «Верхний Кок-Асан» (Прийлинское лесничество, кв. 33, уч. 6) по направлению к ущелью и проходит по нему вдоль реки с живописными водопадами. Удаленность объекта от дороги составляет около 9 км. Ущелье Кок-Асан представляет собой довольно живописный рекреационный маршрут, следуя которым рекреанты проходят через буково-грабовые насаждения (преимущественно вегетативного происхождения возрастом от 50 до 200 лет) в типе леса – свежая грабовая субучина (С2-ГрБ). Средняя высота древостоев колеблется от 8 до 30 м, средний диаметр – от 12 см до 40 см, средняя полнота –

от 0,6 до 0,8, средний бонитет насаждений – IV. Наличие источника «Павло-Чокрак» повышает оздоровительную ценность и комфортность пути. В верхней части ущелья расположен ряд каскадов и ванночек с водой изумрудного цвета. На маркированном маршруте встречаются такие водопады как: «Любовь», «Косичка», «Молодость» и «Здоровье».

Туристическая стоянка «Маски-1» находится в Подгорном лесничестве, кв. 35. Стоянка расположена в условиях типа леса – сухая кизиловая судубрава (С1-КД). На прилегающей территории произрастает 110-летнее насаждение V класса бонитета из дуба скального, бука лесного и граба обыкновенного с полнотой 0,8. Наличие единичных 200-летних деревьев дуба благоприятно влияет на рекреационную оценку данного объекта. Средняя высота насаждений колеблется от 15 до 18 м, средний диаметр – от 16 до 48 см. Удаленность объекта от дороги составляет около 3 км.

Гора Синий камень (Кок-Таш) возвышается над зеленым куполом леса в Подгорном лесничестве кв. 21, она эффектно вырисовывается на фоне синего неба, подобно белому айсбергу. Высота горы над уровнем моря составляет 804 м н. у. м., высота самой скалы – 80 м, ее площадь – 0,8 га. На вершине горы имеется небольшая площадка, так называемая «видовая точка», с которой открывается великолепная панорама лесных ландшафтов, а также прекрасный вид на с. Земляничное и знаменитую партизанскую гору Бурус – в восточном направлении и длинный хребет Кубалач – в северном. Данный объект рекреационного лесопользования представляет собой открытое пространство без деревьев, характеризуется четвертым классом эстетической оценки. Рекреационный маршрут начинается в с. Синикаменка у маленького озера, которое питает родник. Там же находится и место отдыха для туристов. В верхнем ярусе древостоя доминируют бук лесной и дуб скальный. В ниже расположенных ярусах произрастают граб обыкновенный, клен полевой, в подлеске – кизил. Тип леса – свежая дубово-грабовая субучина (С2ДГБ). Во время продвижения по маршруту рекреанты поднимаются с высоты 600 м н. у. м. до высоты 800 м н. у. м.

Полученные показатели оценки потенциала объектов рекреационного лесопользования ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство» указываются в табл.

Рекреационная оценка (табл. 1) лесных насаждений, произрастающих на туристическом маршруте «Ущелье Кок-Асан» характеризуется высоким баллом благодаря показателям благоустройства и комфортности. Насаждения закрытых типов ландшафтов чередуются с полянами (до 10% по площади), чем обеспечивается комфортный отдых в любой сезон. Эколого-познавательные тропы достаточно благоустроены, отличаются хорошей проходимостью. На маршрутах имеется родник с питьевой водой. Доступность рекреационной зоны характеризуется средним баллом. По благоустройству и информативности территория заслуживает высокой оценки, поскольку на ней организованы места отдыха. Показатели привлекательности свидетельствуют о высокой эстетической оценке лесных насаждений на протяжении маршрута «Ущелье Кок-Асан», поскольку здесь произрастают древостои разного возраста с групповым размещением деревьев. Территория подвержена среднему уровню ре-

креационной дигрессии, встречаются также условно ненарушенные участки. Тропами занято до 10% площади, общая вытоптанность составляет не более 25%, естественная захламленность – менее 10 м<sup>3</sup>/га. Обозримость и просматриваемость территории несколько ограничена – до 270°. Рекреационная оценка территории – высокая, ее средняя величина составляет 3,8 балла.

Подобными показателями характеризуется туристическая тропа «Гора Синий камень» (табл. 1), для которой средняя величина рекреационной оценки составляет 3,7 балла. Это означает, что оба рекреационных маршрута обладают хорошими рекреационными свойствами.

**Таблица 1. Оценка потенциала объектов рекреационного лесопользования  
ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство»**

| Показатель                                                         | Единица измерения      | Туристическая стоянка «Верхний Кок Асан» и маршрут «Ущелье Кок-Асан » | Туристическая стоянка «Маски 1» | Туристическая тропа «Гора Синий камень» |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| Оздоровительная оценка                                             | балл                   | 3,4                                                                   | 3,2                             | 3,4                                     |
| Рекреационная оценка                                               | балл                   | 3,8                                                                   | 3,7                             | 3,7                                     |
| Объём рекреационного лесопользования                               | тыс. чел. в год        | 13,6                                                                  | 0,6                             | 1,6                                     |
|                                                                    | тыс. чел.– часов в год | 818,9                                                                 | 40,7                            | 98,5                                    |
| Экологическая ёмкость                                              |                        | 143,8                                                                 | 29,2                            | 157,8                                   |
| Требуемая площадь рекреационных лесов (для потока рекреантов)      | га                     | 63,0                                                                  | 3,1                             | 7,6                                     |
| Допустимая площадь рекреационных лесов (для конкретного типа леса) | га                     | 11,06                                                                 | 2,2                             | 12,1                                    |

Показатели величины рекреационной нагрузки дают представление о степени рекреационного использования отдельных территорий и являются одним из основных критериев при осуществлении функционального зонирования, определения объемов рекреационного благоустройства территории.

В зависимости от специфики лесопользования применяют различные методы определения рекреационных нагрузок. Метод натурного учета посещаемости отдельных лесных массивов предусматривает проведение учета в течение нескольких дней подряд, включая выходные дни. Учет посетителей, входящих в лесной массив, осуществляется путем регистрации в специальной ведомости за каждый час светового дня. После окончания учета за один день данные всех учетных ведомостей суммируют.

Объем рекреационного лесопользования на территории туристической стоянки «Верхний Кок-Асан» был определен с учетом фактического и перспективного количества отдыхающих, туристов и местного населения. При этом в соответствии с рекомендациями медиков и социологов, учитывался тот факт, что

потребность в лесной рекреации для одного отдыхающего равняется 48 часов в год, туриста – 78, представителя местного населения – 56 часов в год. Объем рекреационного лесопользования определяется по общепринятой формуле [3; 4].

Согласно данным табл. объем рекреационного лесопользования на туристических стоянках «Верхний Кок-Асан» и «Маски-1» насчитывает соответственно 76,1 и 40,7 тыс. человеко-часов в год, на рекреационных маршрутах «Ущелье Кок-Асан» и «Гора Синий камень» – 742,8 и 98,5 тыс. человеко-часов в год.

Экологическая емкость лесных территорий определяется исходя из суммы допустимых рекреационных нагрузок в разрезе различных типов леса [2; 3]. Этот показатель составляет (тыс. человеко-часов в год): 143,8 – для зоны массового отдыха «Верхний Кок-Асан» вместе с туристическим маршрутом «Ущелье Кок-Асан» (в условиях свежей грабовой суббучины); 157,8 – для туристической тропы «Гора Синий камень» (в аналогичных условиях); 29,2 – для туристической стоянки «Маски-1» (в условиях сухой кизиловой судубравы).

Полученные данные (табл. 1) свидетельствуют о том, что для удовлетворения потребностей в лесном отдыхе на туристическом маршруте «Ущелье Кок-Асан» вместе с зоной массового отдыха «Верхний Кок-Асан» требуется выделять площадь, которая превышала бы нынешнюю в шесть раз. Следовательно, существующий поток рекреантов в шесть раз больше той величины, при которой буково-грабовые насаждения, произрастающие в условиях свежей суббучины, могут принять посетителей без отрицательных последствий.

Туристическая стоянка «Маски-1» расположена в насаждении, сформированном дубом скальным, буком лесным и грабом обыкновенным в верхнем ярусе и кизилом – в нижнем. Данное насаждение произрастает в условиях сухой судубравы, поэтому может принять рекреантов в 5–6 раз меньше, чем в условиях свежей суббучины. Площадь лесов, необходимая для принятия существующего потока рекреантов составляет 3,1 га, при этом допустимая площадь – 2,2 га. Приходим к выводу о том, что на туристической стоянке «Маски-1» поток рекреантов в 1,5 раза выше, чем расчетная допустимая величина.

Показатель экологической ёмкости находится в границах допустимой величины только для туристической тропы «Гора Синий Камень». По нашему мнению, недостаточная посещаемость этой тропы связана с относительно крутым подъемом в гору. Можно предположить, что посещаемость может быть увеличена почти в два раза.

Показатели рекреационной оценки и экологической ёмкости можно улучшить благодаря проведению таких мероприятий:

1. В зоне массового отдыха «Верхний Кок-Асан» целесообразно посадить декоративные деревья и кустарники с высокой фитонцидностью, добавить два кострища, установить три мангала, обустроить место для приготовления пищи, детскую и спортивную площадки, соорудить бревенчатый мостик через водный поток.

2. На туристической стоянке «Маски-1» рекомендуется обустроить палаточный городок, создать новые места для разведения костра, оборудовать зону для приготовления пищи.

3. На туристических маршрутах «Ущелье Кок-Асан» и «Гора Синий камень» необходимо улучшить уже существующие места привалов, расчистить ландшафтные поляны, установить лесную мебель на пути следования рекреантов, оборудовать навесы над местами отдыха, дополнить маркировку маршрута схемами и указателями, красочными панно.

**Выводы.** 1. Лесной фонд ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство» насчитывает около 37,5 тыс. га и имеет высокий потенциал для развития рекреации благодаря горному рельефу территории, лесам предгорного типа, разнообразным лесорастительным условиям, пешеходной доступности, интересным гидрологическим и другим природным объектам, комфортным условиям для передвижения и отдыха рекреантов.

2. Преобладающая часть лесных насаждений предприятия выполняют защитную роль – противоэрозионные леса занимают 94,6% площади покрытой лесом. Представленность рекреационно-оздоровительных лесов является незначительной: лесопарковая часть лесов зеленых зон составляет 5,1%, леса населенных пунктов – 0,3%.

3. Все категории лесов активно посещаются рекреантами, в первую очередь те участки, где имеются такие объекты: ущелья, озера, водопады, родники, поляны и туристические тропы, площадки с открывающейся панорамой неповторимых ландшафтов и т.д. Средняя и низкая продуктивность большинства насаждений при этом не играет первостепенной роли. Достаточно часто излюбленные места отдыха размещаются в старовозрастных насаждениях с незначительной сомкнутостью крон и низкой селекционной оценкой.

4. Лесной фонд предприятия характеризуется высокой рекреационной пригодностью. Широколиственные ландшафты формируются древостоями дуба скального, бука лесного, дуба пушистого и граба обыкновенного, которые занимают 83% площади покрытой лесом. Светлохвойные ландшафты произрастают на меньшей площади (17%), они представлены искусственными насаждениями сосны крымской и сосны обыкновенной.

5. Распределение лесных ландшафтов по пространственной структуре характеризуется неравномерностью: ландшафты закрытого типа отмечены на 90% площади покрытой лесом, полукрытого – 9,1%, открытого – 0,5%. Особая рекреационная ценность обуславливается наличием ландшафтов полукрытого типа: среди буковых лесов они занимают 695,9 га (12% от площади буковых лесов), дубовых – 1001,4 га (6% от площади дубовых лесов). Чередование лесных ландшафтов с различными типами пространственной структуры повышает эстетическую оценку туристических маршрутов.

6. Туристический маршрут «Ущелье Кок-Асан», туристическая стоянка «Маски-1» и туристическая тропа «Гора Синий камень» характеризуются высокой рекреационной оценкой (от 3,7 до 3,8 балла). Оздоровительная оценка всех изученных рекреационных объектов имеет средний уровень (от 3,2 до 3,4 балла).

7. Объем рекреационного лесопользования имеет такие величины (тысяч человеко-часов за год): 76,1 – в зоне массового отдыха «Верхний Кок-Асан»;

40,7 – на туристической стоянке «Маски-1»; 742,8 – на туристическом маршруте «Ущелье Кок-Асан» и 98,5 – на тропе «Гора Синий камень».

8. Экологическая ёмкость лесных территорий характеризуется такими величинами (тысяч человеко-часов в год): 143,8 – для туристической стоянки «Верхний Кок-Асан» вместе с туристическим маршрутом «Ущелье Кок-Асан» (в условиях свежей грабовой субучины); 157,8 – для туристической тропы «Гора Синий камень» (в аналогичных условиях), 29,2 – для туристической стоянки «Маски-1» (в условиях сухой кизиловой судубравы).

9. Количество человеко-часов, проведенное рекреантами на туристическом маршруте «Ущелье Кок-Асан» и туристической стоянке «Верхний Кок-Асан» в шесть раз больше той величины, при которой буково-грабовые насаждения, произрастающие в условиях свежей субучины, могут принять посетителей без отрицательных последствий.

10. Выполнение рекомендаций по благоустройству территории и расширение перечня рекреационных услуг будут способствовать улучшению качества лесной рекреации.

#### **Список использованных источников:**

1. Генсирук С. А., Нижник М. С., Возняк Р. Р. Рекреационное использование лесов. – К.: Урожай, 1987. – 248 с.

2. Поляков А. Ф., Курпас Е. А., Курпас С. В. Определение экологической емкости лесов, произрастающих вокруг туристических троп и стоянок горного Крыма. Информационный листок Крымского ЦНТЭИ. — Симферополь, 1998. – № 117 – 98. – 3 с.

3. Поляков А. Ф., Каплиук Л. Ф., Савич Е. И., Рудь А. Т. Рекреационное лесопользование в Горном Крыму // Рекреационное лесопользование в СССР. – М.: Наука, 1983. – С. 95–103.

4. Поляков А. Ф., Рудь А. Г., Левчук О. И. Методические указания по определению объема рекреационного лесопользования для горных курортных районов. – Алушта, 1989. – 8 с.

5. Проект організації і розвитку лісового господарства Білогірського держлісгоспу Республіканського комітету по лісовому і мисливському господарству АР Крим Державного комітету

#### **References:**

1. Gensiruk S. A., Nizhnik M. C., Vozhniak R. R. Recreational use of forests. – K.: Urozhay, 1987. – 248 p.

2. Poliakov A. F., Kurpas E. A., Kurpas S. V. The determination of environmental capacity of forests around the touristic routes and campsites of the Mountainous Crimea. Fact sheet of the Crimean centre for scientific technical and economic information. – Simferopol', 1998. – № 117 – 98. – 3 p.

3. Poliakov A. F., Kapliuk L. F., Savich E. I., Rud' A. T. Recreational forest use in the Mountainous Crimea // Recreational forest use in USSR. – M.: Nauka, 1983. – P. 95–103.

4. Poliakov A. F., Rud' A. G., Levchuk O. I. Methodical instructions for determination of the volume of recreational forest for mountain resort areas. – Alushta, 1989. – 8 p.

5. The project of organization and development of forestry in the Belogorskoe forest management enterprise of the Republican Committee on forestry

лісового господарства України. – Ірпінь: Укрдержліспроект, 2012. – 229 с.

6. Репшас Э. А. Система организационно-хозяйственных мероприятий для рекреационных лесов. Методические рекомендации. – Каунас, 1986. – 14 с.

7. Родичкин И. Д. Человек, среда, отдых. – К.: Будівельник, 1977. – 159 с.

8. Рысин Л. П. Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – 168 с.

9. Таксаційний опис лісових насаджень Прийлинського лісництва. – Ірпінь: Укрдержліспроект, 2012. – 200 с.

10. Таран И. В., Спиридонов В. Н. Устойчивость рекреационных лесов. – Новосибирск: Наука, 1977. – 179 с.

and game management of Autonomous Republic of Crimea of the State Committee of forestry of Ukraine. – Irpin': Ukrderzhlisproekt, 2012. – 229 p.

6. Repshas E. A. The system of organizational-economic measures for recreational forests. Guidelines. – Kaunas, 1986. – 14 p.

7. Rodichkin I. D. People, nature, recreation. – K.: Budivel'nyk, 1977. – 159 p.

8. Rysin L. P. The natural aspects of recreational forest use. – M.: Nauka, 1987. – 168 p.

9. The inventory of forest stands of Preiaylinskoe forest district. – Irpin': Ukrderzhlisproekt, 2012. – 200 p.

10. Taran I. V., Spiridonov V. N. Sustainability of recreational forests. – Novosibirsk: Nauka, 1977. – 179 c.

#### Сведения об авторах:

Кременецкая Евгения Алексеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: e.kremenetska@gmail.com, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Ярута Оксана Анатольевна – магистр, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: yaruta.oksanka@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

#### Information about the authors:

Kremenetskaia Evgeniia Alekseevna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: e.kremenetska@gmail.com, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Yaruta Oksana Anatol'evna – Magister, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: yaruta.oksanka@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 630\*187

## ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ КРЫМСКОЙ В КРЫМУ

**Роговой В. И.**, кандидат сельскохозяйственных наук, Алуштинский филиал ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»;

**Селиванова Л. А.**, научный сотрудник, Алуштинский филиал ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»;

**Трофименко И. А.**, начальник управления лесного хозяйства, Государственный комитет по лесному и охотничьему хозяйству Республики Крым;

**Швец Ю. П.**, кандидат сельскохозяйственных наук, Алуштинский филиал ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»;

**Разумный В. В.**, старший преподаватель, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

## FOREST TYPOLOGICAL STRUCTURE OF CRIMEAN PINE PLANTS IN CRIMEA

**Rogovoy V. I.**, Candidate of Agricultural Science, Leading Researcher, Alushta branch FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»;

**Selivanova L. A.**, Researcher, Alushta branch FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»;

**Trofimenko I. A.**, Head of Forestry Department, State Committee for Forestry and Hunting in Crimea;

**Shvets Yu. P.**, Candidate of Agricultural Science, Deputy Director for Science, Alushta branch FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»;

**Razumnyj V. V.**, Senior Lecturer, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*Проанализирована лесотипологическая структура насаждений сосны крымской, произрастающих в Крыму. Установлена причина массового усыхания в регионе сосновых древостоев искусственного происхождения.*

*Ключевые слова: сосна крымская, тип лесорастительных условий, тип леса, типобразующая порода.*

*Typological structure of Crimean pine stands growing in the Crimea is analyzed. Cause of the mass drying of pine stands of artificial origin has been established.*

*Key words: Crimean pine, type of forest growth conditions, the type of forest, type forming a species.*

**Введение.** Сосна является одной из главных лесообразующих пород Крыма, что в значительной степени обусловлено ее биологическими особенностями [5]. На данный момент сосновые насаждения на Крымском полуострове занимают 46,7 тыс. га, или около 18% от всех покрытых лесной растительностью земель. В лесах региона растут более 12 видов рода сосна, в частности черная (крымская) – *Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe,

пицундская (Станкевича) – *P. stankewiczii* (Sukacz.) Fomin, обыкновенная – *P. sylvestris* L., итальянская (пиния) – *P. pinea* L., алепская, эльдарская, желтая – *P. ponderosa* Dougl. и др. [6]. В лесоводственно-экологическом отношении большой интерес представляет именно сосна крымская, поскольку является доминирующим видом. Кроме того, сосна крымская – важный объект ведения лесного хозяйства в Крыму, сбалансированное и рациональное осуществление которого невозможно без лесотипологической основы.

**Материал и методы исследований.** В процессе работы проведены натурные обследования сосновых насаждений согласно общепринятым в лесоводстве и лесной таксации методикам [1, 2], а также проанализирована выделенная база данных ПО «Укрлеспроект», которая насчитывает более 11 тыс. выделов, где сосна крымская является главной лесообразующей породой.

**Результаты и обсуждение.** Естественный ареал рассматриваемого подвида сосны черной в Крыму находится в центральной части южного макросклона Главной гряды Крымских гор на высоте от 350–400 до 900–1000 м н. у. м. Этот вид занимает преимущественно южные склоны гор в районе Большой Ялты. Кроме того, естественно встречается в северной части Черноморского побережья Кавказа, Малой Азии и о. Кипр.

Общая площадь насаждений сосны крымской составляет 41950,2 га или 16,2% от покрытой лесом площади Крыма, общий запас – 7533,8 тыс. м<sup>3</sup>. Средний возраст сосновых насаждений – 63 года, средний бонитет – III,7, средняя полнота – 0,75, запас на 1 га – 180 м<sup>3</sup>/га, средний прирост – 2,9 м<sup>3</sup>/га · год. Благодаря пластичности и устойчивости к неблагоприятным климатическим факторам, сосна крымская широко применяется в лесокультурном производстве. Площадь лесов искусственного происхождения преобладает и составляет 79,6% от общей площади насаждений сосны крымской, остальная часть – леса естественного происхождения.

Сосна крымская характеризуется невысокой требовательностью к почвенно-гидрологическим условиям. Это обусловило произрастание ее в разнообразных местообитаниях [4]. В типологическом аспекте сосновые леса произрастают преимущественно в условиях сухого сугрудка ( $C_1$ ) (69,2%), значительно меньше в условиях очень сухой и сухой субори ( $B_{0-1}$ ) (13,3%), а также в условиях очень сухого и свежего сугрудка ( $C_0$ ,  $C_2$ ) (13,6%), на другие типы лесорастительных условий (эдатопы) ( $A_{1-2}$ ,  $B_2$ ,  $C_3$ ,  $D_{0-2}$ ) приходится менее 4% от общей площади насаждений сосны крымской.

Экологическая и биологическая пластичность сосны крымской в зависимости от условий ее местообитаний определили большое многообразие типов леса с господством или незначительным ее участием в насаждениях [4]. Среди 97-ми типов леса, выделенных Посоховым П. П. [4] в Крыму, сосна крымская встречается в 50-ти, а в качестве типобразующей породы формируется в 15-ти типах (табл. 1).

Данные таблицы 1 подтверждают установленную Посоховым П. П. [4] закономерность – с улучшением условий местопроизрастания характерно формирование сложных по строению и смешанных по составу дендроценозов.

**Таблица. 1** Распределение площади насаждений сосны крымской в Крыму по типам леса в разрезе происхождения древостоев

| Типы леса                          |                                                 | Древостои    |             |               |             |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------|---------------|-------------|
|                                    |                                                 | естественные |             | искусственные |             |
| индекс                             | название                                        | га           | %           | га            | %           |
| A <sub>1</sub> -Скм                | Сухой чернососновый бор                         | 12,2         | 0,1         | 0             | 0           |
| A <sub>2</sub> -Скч <sup>стп</sup> | Свежий стланиково-сосновый бор                  | 0            | 0           | 9,5           | 0,03        |
| B <sub>0</sub> -Скм                | Очень сухая чернососновая суборь                | 25,2         | 0,3         | 2,7           | 0,01        |
| B <sub>0</sub> -дМжв               | Очень сухая дубово-можжевельная суборь          | 0,4          | 0,005       | 818,2         | 2,5         |
| B <sub>0</sub> -грДп               | Очень сухая грабинниково-дубовая суборь         | 3,8          | 0,04        | 1615,1        | 4,8         |
| B <sub>1</sub> -дСкм               | Сухая дубово-чернососновая суборь               | 44,9         | 0,5         | 342,8         | 1,0         |
| B <sub>1</sub> -мжСкм              | Сухая можжевельно-чернососновая суборь          | 188          | 2,2         | 21,5          | 0,06        |
| B <sub>1</sub> -мжДп               | Сухая можжевельно-дубовая суборь                | 18,6         | 0,2         | 916,8         | 2,8         |
| B <sub>1</sub> -грДс               | Сухая грабинниково-дубовая суборь               | 803,9        | 9,4         | 804           | 2,4         |
| B <sub>2</sub> -дСкм <sup>см</sup> | Свежая дубово-смешаннососновая суборь           | 38,8         | 0,5         | 297,9         | 0,9         |
| C <sub>0</sub> -мжСкм              | Очень сухой можжевельно-чернососновый сугрудок  | 0,8          | 0,01        | 3,2           | 0,01        |
| C <sub>0</sub> -мж-грДп            | Очень сухая можжевельно-грабинниковая судубрава | 11,8         | 0,1         | 2478,7        | 7,4         |
| C <sub>0</sub> -скДп               | Очень сухая скумпиевая судубрава                | 6,5          | 0,1         | 43            | 0,1         |
| C <sub>1</sub> -дСкм               | <b>Сухой дубово-чернососновый сугрудок</b>      | 1738         | <b>20,3</b> | 7691,8        | <b>23,0</b> |
| C <sub>1</sub> -мжСкм              | <b>Сухой можжевельно-чернососновый сугрудок</b> | 1003,1       | <b>11,7</b> | 479,7         | 1,4         |
| C <sub>1</sub> -Скм <sup>см</sup>  | <b>Сухой смешаннососновый сугрудок</b>          | 2170,7       | <b>25,4</b> | 839,9         | 2,5         |
| C <sub>1</sub> -мжСпц              | Сухой можжевельно-сосновый сугрудок             | 0            | 0           | 316,1         | 1,0         |
| C <sub>1</sub> -скДп               | Сухая скумпиевая судубрава                      | 87,6         | 1,0         | 1591,6        | 4,8         |
| C <sub>1</sub> -мж-грДп            | Сухая можжевельно-грабинниковая судубрава       | 72,9         | 0,9         | 1373,6        | 4,1         |
| C <sub>1</sub> -гДс                | Сухая грабовая судубрава                        | 7,9          | 0,1         | 68,1          | 0,2         |
| C <sub>1</sub> -грДс               | <b>Сухая грабинниковая судубрава</b>            | 473,3        | 5,5         | 11097,6       | <b>33,2</b> |
| C <sub>2</sub> -бкСкм              | Свежий буково-чернососновый сугрудок            | 448,4        | 5,2         | 307,9         | 0,9         |
| C <sub>2</sub> -Скм <sup>сп</sup>  | Свежий чернососновый сложный сугрудок           | 731,7        | 8,6         | 103,8         | 0,3         |

Продолжение таблицы 1

|                                    |                                             |        |      |         |       |
|------------------------------------|---------------------------------------------|--------|------|---------|-------|
| C <sub>2</sub> -Скч <sup>см</sup>  | Свежий смешаннососновый сугрудок            | 113,7  | 1,3  | 686,1   | 2,1   |
| C <sub>2</sub> -Скч <sup>стл</sup> | Свежий стланниково-сосновый сугрудок        | 0      | 0    | 0,3     | 0,001 |
| C <sub>2</sub> -сДс <sup>см</sup>  | Свежая смешаннососновая судубрава           | 37     | 0,4  | 99      | 0,3   |
| C <sub>2</sub> -бк-гДс             | Свежая буково-грабовая судубрава            | 9,8    | 0,1  | 5,2     | 0,02  |
| C <sub>2</sub> -гДс                | Свежая грабовая судубрава                   | 4      | 0,05 | 164,5   | 0,5   |
| C <sub>2</sub> -грДс               | Свежая грабинниковая судубрава              | 11,6   | 0,1  | 252     | 0,8   |
| C <sub>2</sub> -г-сДс              | Свежая грабово-чернососновая судубрава      | 7,9    | 0,1  | 6       | 0,02  |
| C <sub>2</sub> -мж-сДс             | Свежая можжевельно-чернососновая судубрава  | 1      | 0,01 | 5       | 0,01  |
| C <sub>2</sub> -гБк                | Свежая грабовая субучина                    | 79,1   | 0,9  | 35      | 0,1   |
| C <sub>2</sub> -д-гБк              | Свежая дубово-грабовая субучина             | 0      | 0    | 24,9    | 0,07  |
| C <sub>3</sub> -гБк                | Влажная грабовая субучина                   | 0      | 0    | 0,4     | 0,001 |
| D <sub>0</sub> -мж-фДп             | Очень сухая можжевельно-фисташковая дубрава | 5,5    | 0,1  | 0       | 0     |
| D <sub>0</sub> -скДп               | Очень сухая скумпиевая дубрава              | 0      | 0    | 95,6    | 0,3   |
| D <sub>1</sub> -Скм <sup>сл</sup>  | Сухой чернососновый сложный груд            | 0      | 0    | 108,7   | 0,3   |
| D <sub>1</sub> -игДп               | Сухая иглицевая дубрава                     | 3      | 0,04 | 171     | 0,5   |
| D <sub>1</sub> -мж-грДп            | Сухая можжевельно-грабинниковая дубрава     | 0      | 0    | 163,5   | 0,5   |
| D <sub>1</sub> -гДс                | Сухая грабовая дубрава                      | 6,8    | 0,1  | 132,3   | 0,4   |
| D <sub>1</sub> -грДс               | Сухая грабинниковая дубрава                 | 5,4    | 0,1  | 6,9     | 0,02  |
| D <sub>1</sub> -Яс                 | Сухой ясеневый груд                         | 0      | 0    | 63,9    | 0,2   |
| D <sub>2</sub> -Скм <sup>сл</sup>  | Свежий сложный чернососновый груд           | 337,9  | 4,0  | 39,2    | 0,1   |
| D <sub>2</sub> -бкСкм              | Свежий буково-сосновый груд                 | 8,4    | 0,1  | 0       | 0     |
| D <sub>2</sub> -бк-гДс             | Свежая буково-грабовая дубрава              | 0      | 0    | 0,2     | 0,001 |
| D <sub>2</sub> -гДс                | Свежая грабовая дубрава                     | 3,8    | 0,04 | 22      | 0,1   |
| D <sub>2</sub> -грДс               | Свежая грабинниковая дубрава                | 1,4    | 0,02 | 24,4    | 0,1   |
| D <sub>2</sub> -гБк                | Свежая грабовая бучина                      | 23,8   | 0,3  | 11,6    | 0,03  |
| D <sub>2</sub> -д-гБк              | Свежая дубово-грабовая бучина               | 0      | 0    | 47      | 0,1   |
| D <sub>2</sub> -Яс                 | Свежий ясеневый груд                        | 1,8    | 0,02 | 11,6    | 0,03  |
| Всего                              |                                             | 8550,4 | 100  | 33399,8 | 100   |

Все преобладающие типы леса (>10,0%) [3] (C<sub>1</sub>-дСкм, C<sub>1</sub>-мжСкм, C<sub>1</sub>-Скм<sup>см</sup>) насаждений сосны крымской естественного происхождения формируются в условиях сухого сугрудка (C<sub>1</sub>) и занимают площадь 4911,8 га или 57,4%. На распространенные типы леса (3,5–10,0%) [3] (D<sub>1</sub>-грДс, C<sub>1</sub>-грДс, C<sub>2</sub>-бкСкм, C<sub>2</sub>-Скм<sup>сл</sup>, D<sub>2</sub>-Скм<sup>сл</sup>) указанных древостоев приходится 32,7%. Остальные типы

леса, в которых встречается сосна крымская, в сумме занимают 9,9% от общей площади насаждений сосны крымской естественного происхождения.

Преобладающие типы леса ( $C_1$ -грДс,  $C_1$ -дСкм) насаждений сосны крымской искусственного происхождения также формируются в условиях  $C_1$  и занимают 56,2%. На распространенные типы леса ( $B_0$ -грДп,  $C_0$ -мж-грДп,  $C_1$ -мж-грДп,  $C_1$ -скДп) приходится 21,1%. Остальная доля (менее  $\frac{1}{4}$ ) насаждений сосны крымской искусственного происхождения произрастает в 41 типе леса (см. табл. 1).

Площадь насаждений сосны крымской естественного происхождения в типах леса, в которых сосна крымская является типобразующей породой, составляет 6748,1 га или 79%. Там, где в качестве типобразующей породы выступает дуб скальный – 1373,8 га или 16%. На остальные типы леса с другими типобразующими породами (дуб пушистый, сосна обыкновенная, бук, ясень обыкновенный, можжевельник высокий) приходится 428,5 га или 5% от общей площади насаждений сосны крымской естественного происхождения.

Иная ситуация наблюдается в распределении площади насаждений сосны крымской искусственного происхождения. Тут отмечается преобладание доли типов леса с такими типобразующими породами, как дуб скальный и дуб пушистый (соответственно 38% и 25%). Площадь искусственных сосновых насаждений произрастающих в типах леса с типобразующей породой сосной крымской составляет 10239,1 га или 31%. На остальные типы леса с другими типобразующими породами (можжевельник высокий, сосна обыкновенная, сосна пицундская, бук, ясень обыкновенный) приходится 2024,6 га или 6% от общей площади насаждений сосны крымской искусственного происхождения.

Таким образом, на полуострове искусственные насаждения сосны крымской были созданы в основном в местах произрастания дубовых лесов. Следовательно, искусственные формации с сосной крымской являются производными древостоями (не соответствующими типам леса) преимущественно в типах леса, где типобразующими породами являются дуб скальный и дуб пушистый.

**Выводы.** В Крыму искусственные насаждения сосны крымской созданы не в своих эдафо-климатических и экологических условиях, что и является первопричиной массового усыхания этих древостоев в последние годы.

#### Список использованных источников:

1. Анучин Н. П. Лесная таксация / Н. П. Анучин – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Воробьев – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
3. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія: навчальний посібник /

#### References:

1. Anuchin N. P. forest inventories – Moscow, 1982. – 552 p.
2. Vorobyov D. V. Methods of forest typological studies – Kiev, 1967. – 388 p.
3. Ostapenko B. F., Tkach V. P. Forest typology: a tutorial. – Kharkov: KSAU named after V. V. Dokuchaev, URIFFM named after G. M. Vysotsky, 2002. - 204 p.

Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Харків: ХДАУ ім. В. В. Докучаєва, УкрНДІЛ-ГА ім. Г. М. Висоцького, 2002. – 204 с.

4. Посохов П. П. Типы лесов Горного Крыма и их Кавказские аналоги: дис. на соискание уч. степени д-ра с.-х. наук: спец. 06.03.03 «Лесоведение, лесоводство и защитное лесоразведение; лесные пожары и борьба с ними» / П. П. Посохов. – Х., 1971. – Том I – 409 с.

5. Сукачев В. Н. Основы лесной биогеоценологии / В. Н. Сукачев. – М.: Наука, 1964. – 575 с.

6. Штучні деревостани сосни кримської у Криму: біопродуктивність та депонований вуглець. Монографія / П. І. Лакида, Ю. П. Швець, Г. С. Домашовець, Л. М. Матушевич. – Корсунь-Шевченківський, ФОП Гаврищенко В.М., 2015. – 190 с.

4. Posohov P. P. Forest types of the Crimean Mountains and Caucasian counterparts: The thesis for the degree of Doctor of Science: spets. 06.03.03 «silviculture, forestry and protective afforestation; forest fires and struggle against them» – Kharkiv, 1971. – Volume I – 409 p.

5. Sukachev V. N. Forest Essentials biogeocenology. – Moscow: Nauka, 1964. – 575 p.

6. Artificial Crimean pine stands in the Crimea: productivity and deposited carbon. Monograph / P. I. Lakyda, Yu. P. Shvets, G. S. Domashovets, L. M. Matushevych. – Korsun-Shevchenko, 2015. – 190 p.

#### Сведения об авторах:

Роговой Владимир Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Алуштинского филиала ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: v\_rogovoy@mail.ru, г. Алушта, пер. Заводской, 6.

Селиванова Лидия Алексеевна – научный сотрудник Алуштинского филиала ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: selivanova1357@mail.ru, г. Алушта, пер. Заводской, 6.

Трофименко Ирина Алексеевна – начальник управления лесного хозяйства Государственного комитета по лесному и охотничьему хозяйству Республики Крым, e-mail: rk.goskomles@yandex.ru, г. Симферополь, ул. Гавена, 2.

#### Information about the authors:

Rogovoy Vladimir Ivanovich – Candidate of Agricultural Science, Leading Researcher of Alushta branch FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: v\_rogovoy@mail.ru, Republic of Crimea, Alushta, Lane Zavodskoy, 6.

Selivanova Lydia Alekseevna – Researcher of Alushta branch FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: selivanova1357@mail.ru, Republic of Crimea, Alushta, Lane Zavodskoy, 6.

Trofimenko Irina Alekseevna – Head of Forestry Department of State Committee for Forestry and Hunting in Crimea, e-mail: rk.goskomles@yandex.ru, Republic of Crimea, Simferopol, Havena Street, 2.

Швец Юрий Павлович – кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по науке Алуштинского филиала ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: shviets.57@mail.ru, г. Алушта, пер. Заводской, 6.

Разумный Владимир Викторович – старший преподаватель Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: vladimir.razumnyj@mail.ru, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Shvets Yuriy Pavlovich – Candidate of Agricultural Science, Deputy Director for Science of Alushta branch FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: shviets.57@mail.ru, Republic of Crimea, Alushta, Lane Zavodskoy, 6.

Razumnyj Vladimir Viktorovich – Senior Lecturer of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: vladimir.razumnyj@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 632.4:582(470)

**ЭРИЗИФОВЫЕ ГРИБЫ, ПОРАЖАЮЩИЕ ДРЕВЕСНЫЕ И КУСТАРНИКОВЫЕ ПОРОДЫ В ПОСЕЛКЕ АГРАРНОЕ (РЕСПУБЛИКА КРЫМ)****POWDERY MILDEWS FUNGI ON TREES AND SHRUBS IN AGRARNOE (REPUBLIC OF CRIMEA)**

**Валеева Н. Г.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

**Valeeva N. G.**, Candidate of Agricultural Science, Associate Professor;  
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*Был идентифицирован 21 вид фитопатогенных микромицетов из Эризифовых грибов родов Erysiphe, Podosphaera, Phyllactinia, Sawadaea в поселке Аграрное в Крыму. Эти микромицеты паразитируют на 35 видах растений.*

*21 species of pathogenic micromycetes from Erysiphales were identified of such genera as Erysiphe, Podosphaera, Phyllactinia, Sawadaea in Agrarnoye in the Crimea. These micromycetes parasitize on 35 species of plants.*

*Ключевые слова: мучнисторосяные грибы, Эризифовые, микромицеты, синоним, древесно-кустарниковые породы, клейстотеций.*

*Key words: powdery mildews fungi, Erysiphales, micromycetes, synonym, trees and shrubs, Cleistothecium.*

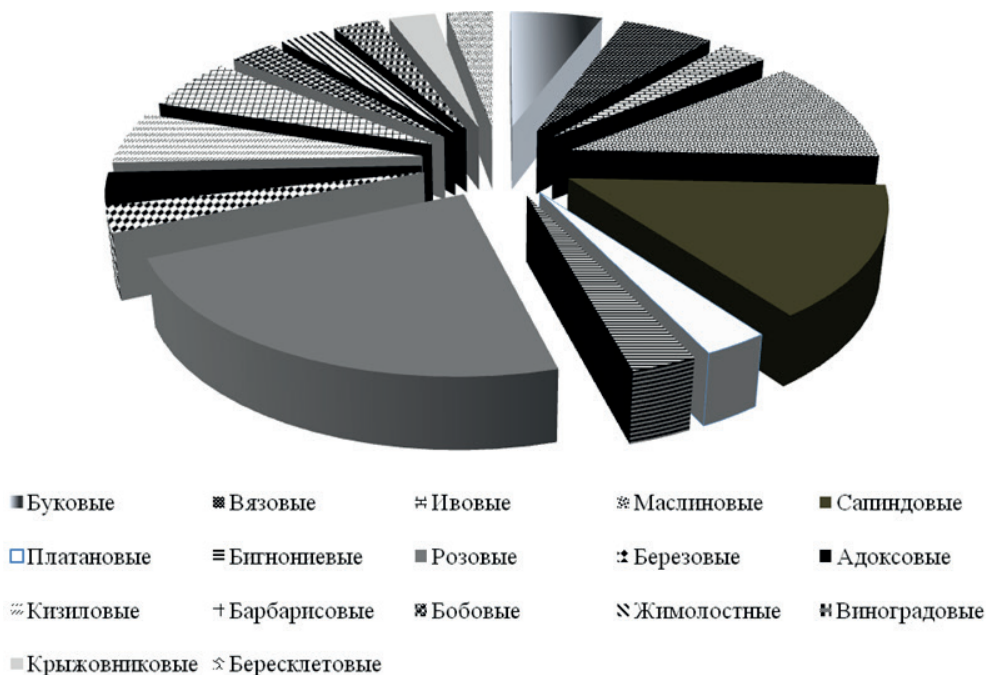
Природно-климатические условия предгорного Крыма способствуют развитию особой группы грибов, вызывающих болезни под общим названием мучнистая роса. Нами проводился многолетний, начиная с 2004 года, мониторинг поражения древесно-кустарниковых пород мучнисторосяными грибами в парке и на территории поселка Аграрное.

В систематике Эризифовых грибов в последние годы произошли серьезные изменения, вызванные новыми результатами исследований на основе электронной микроскопии и молекулярных методов анализа ДНК [8]. В связи с этим списке мучнисторосяных грибов, поражающих древесно-кустарниковые породы в п. Аграрное приводятся уточненные современные видовые названия [8, 9], а также их самые известные синонимы.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в предгорной зоне Крыма в парке Академии биоресурсов и природопользования, расположенном в поселке Аграрное, который находится на расстоянии девяти километров от города Симферополь.

Образцы пораженных листьев отбирались в конце вегетации, чтобы успели сформироваться зрелые клейстотеции, это облегчает диагностику. Видовая принадлежность возбудителей определялась с помощью нескольких источников [1, 3–7]. Названия таксонов питающих растений приведены по А. В. Ене [2].

Результаты исследований. Поражение мучнистой росой было выявлено на 35 древесно-кустарниковых породах. Питающие растения относятся к 17 семействам, в т. ч. к семейству Розовые – восемь видов, семейству Сапиндовые – пять видов и Маслиновым – четыре вида. Семейства Буковые, Вязовые, Кизилловые и Барбарисовые включают по два вида поражаемых растений, в остальных семействах отмечено по одному виду питающих растений (рис. 1).



**Рис. 1. Систематическое положение питающих растений, пораженных мучнистой росой, п. Аграрное АР Крым**

Наши наблюдения показали, что мучнистая роса ежегодно в сильной степени поражает такие породы, как дуб черешчатый и дуб каштанолистный, все четыре вида клена, яблоню, лещину, сирень, жимолость татарскую, виноград, крыжовник обыкновенный, розу гибридную, на остальных питающих растениях заболевание проявляется периодически. Последние два года отмечается значительное поражение платана кленолистного. Проявляется болезнь в виде обильного плотного налета, сопровождается деформацией листьев. В поселке Аграрное была найдена только анаморфа гриба, телеморфа пока не обнаружена. Установлено, что *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév. обладает широкой специализацией, поражает растений из разных семейств – Березовые, Кизилловые, Розовые. На растениях одного рода развиваются грибы *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam., *Erysiphe clandestina* Biv., *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss, *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma, *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary. и др. Для некоторых грибов питающими растениями являются виды из близких родов, например, *Erysiphe syringae* Schwein., *Erysiphe berberidis* DC. (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав мучнисторосяных грибов, поражающих древесно-кустарниковые породы в п. Аграрное, АР Крым

| Порода                                                           | Семейство                                   | Возбудитель                                                                                                              | Дата обнаружения |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Дуб черешчатый<br><i>Quercus robur</i> L.                        | Буковые<br><i>Fagaceae</i>                  | <i>Erysiphe alphitoides</i> (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. (= <i>Microsphaera alphitoides</i> Griff. et Maubl.) | ежегодно         |
| Дуб каштанolistный<br><i>Quercus castaneifolia</i> C.A.Mey.      |                                             |                                                                                                                          | ежегодно         |
| Вяз перистоветвистый<br><i>Ulmus pinnato-ramosa</i> Dieck.       | Вязовые, или<br>Ильмовые<br><i>Ulmaceae</i> | <i>Erysiphe clandestina</i> Biv. (= <i>Uncinula clandestina</i> (Biv.-Bern.) Schroet. var. <i>clandestine</i> )          | 9.9.2011 г       |
| Вяз малый<br><i>Ulmus minor</i> Mill.                            |                                             |                                                                                                                          | 2.9.2015 г.      |
| Тополь черный <i>Populus italica</i> (Du Roi) Moench             | Ивовые<br><i>Salicaceae</i>                 | <i>Erysiphe adunca</i> (Wallr.) Fr. (= <i>Uncinula adunca</i> (Wallr.) Lév.)                                             | 20.10.2005 г.    |
| Ясень пенсильванский<br><i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.     | Маслиновые<br><i>Oleaceae</i>               | <i>Phyllactinia fraxini</i> (DC.) Fuss                                                                                   | 2.09.2015 г.     |
| Ясень белый<br><i>Fraxinus ornus</i> L.                          |                                             |                                                                                                                          | 3.09.2004 г.     |
| Клен ясенелистный<br><i>Acer negundo</i> L.                      | Сапиндовые<br><i>Sapindaceae</i>            | <i>Sawadaea bicornis</i> (Wallr.) Homma (= <i>Uncinula aceris</i> (DC.) Sacc.)                                           | ежегодно         |
| Клен остролистный<br><i>Acer platanoides</i> L.                  |                                             |                                                                                                                          | ежегодно         |
| Клен явор <i>Acer pseudoplatanus</i> L.                          |                                             |                                                                                                                          | ежегодно         |
| Клен татарский<br><i>Acer tataricum</i> L.                       |                                             |                                                                                                                          | ежегодно         |
| Каштан конский<br><i>Aesculus hippocastanum</i> L.               |                                             | <i>Erysiphe flexuosa</i> (Peck) U. Braun & S. Takam. (= <i>Uncinula flexuosa</i> Peck)                                   | 5.09.2008 г.     |
| Платан кленолистный<br><i>Platanus acerifolia</i> (Aiton) Willd. | Платановые<br><i>Platanaceae</i>            | <i>Erysiphe platani</i> (Howe) U. Braun & S. Takam. (= <i>Microsphaera platani</i> Howe)                                 | 23.09.15 г.      |
| Катальпа бигнониевидная<br><i>Catalpa bignonioides</i> Walter.   | Бигнониевые<br><i>Bignoniaceae</i>          | <i>Erysiphe elevata</i> (Burrill) U. Braun & S. Takam. (= <i>Microsphaera elevata</i> Burrill)                           | 8.09.2011 г.     |

Продолжение таблицы 1

| Порода                                                                               | Семейство                     | Возбудитель                                                                                                                    | Дата обнаружения |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Яблоня домашняя <i>Malus domestica</i> Borkh.                                        | Розовые<br>Rosaceae           | <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.) E.S. Salmon                                                                    | ежегодно         |
| Айва обыкновенная <i>Cydonia oblonga</i> Mill.                                       |                               | <i>Podosphaera clandestina</i> (Wallr.) Lév. (= <i>Podosphaera oxyacanthae</i> (DC.) de Bary                                   | 2.09.2015 г.     |
| Боярышник обыкновенный <i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.                        |                               | <i>Phyllactinia guttata</i> (Wallr.) Lév. (= <i>Phyllactinia suffulta</i> (Rebent.) Sacc.,)                                    | 3.09.2004 г.     |
| Персик <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch                                             |                               | <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.) de Bary (= <i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>persicae</i> Woron.)                        | 2.09.2015 г.     |
| Алыча <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.                                                 |                               | <i>Podosphaera tridactyla</i> (Wallr.) de Bary (= <i>Podosphaera tridactyla</i> var. <i>prunicola</i> Y.S. Paul & V.K. Thakur) | 31.08.2006 г.    |
| Абрикос <i>Prunus armeniaca</i> L.                                                   |                               |                                                                                                                                | 11.10.2004 г.    |
| Лещина обыкновенная <i>Corylus avellana</i> (L.) H.Karst.                            | Берёзовые<br>Betulaceae       | <i>Phyllactinia guttata</i> (Wallr.) Lév. (= <i>Phyllactinia suffulta</i> (Rebent.) Sacc.,)                                    | ежегодно         |
| Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i> L.                                        | Адоксовые<br>Adoxaceae        | <i>Erysiphe hedwigii</i> (Lév.) U. Braun & S. Takam. (= <i>Microsphaera hedwigii</i> Lév.)                                     | 7.09.2005 г.     |
| Кизил обыкновенный <i>Cornus mas</i> L.                                              | Кизиловые<br>Cornaceae        | <i>Phyllactinia guttata</i> (Wallr.) Lév. (= <i>Phyllactinia suffulta</i> (Rebent.) Sacc.,)                                    | 14.10.2013 г.    |
| Свидина кроваво-красная <i>Cornus sanguinea</i> (= <i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz) |                               |                                                                                                                                | 20.10.2004 г.    |
| Сирень обыкновенная <i>Syringa vulgaris</i> L.                                       | Маслиновые<br>Oleaceae        | <i>Erysiphe syringae</i> Schwein. (= <i>Microsphaera syringae</i> (Schwein.) H. Magn.                                          | ежегодно         |
| Бирючина обыкновенная <i>Ligustrum vulgare</i> L.                                    |                               |                                                                                                                                | 2.09.2004 г.     |
| Барбарис обыкновенный <i>Berberis vulgaris</i> L.                                    | Барбарисовые<br>Berberidaceae | <i>Erysiphe berberidis</i> DC. (= <i>Microsphaera berberidis</i> (DC.) Lév.)                                                   | 17.09.2011 г.    |
| Магония падуболистная <i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.                        |                               |                                                                                                                                | 1.08.2005 г.     |

Продолжение таблицы 1

|                                                        |                                         |                                                                                                                                 |               |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Бересклет японский<br><i>Euonymus japonicus</i> Thunb. | Бересклетовые<br>Celastraceae           | <i>Erysiphe euonymi-japonici</i> (Vienn.-Bourg.) U. Braun & S. Takam. (= <i>Microsphaera euonymi-japonici</i> (Arcang.) Herter) | 27.09.2008 г. |
| Пузырник древовидный<br><i>Colutea arborescens</i> L.  | Бобовые<br>Fabaceae                     | <i>Erysiphe coluteae</i> (Kom.) U. Braun & S. Takam. (= <i>Microsphaera coluteae</i> Kom.)                                      | 15.10.2004 г. |
| Жимолость татарская<br><i>Lonicera tatarica</i> L.     | Жимолостные,<br>Caprifoliaceae          | <i>Erysiphe lonicerae</i> DC. (= <i>Microsphaera lonicerae</i> (DC.) G. Winter                                                  | ежегодно      |
| Виноград <i>Vitis vinifera</i> L.                      | Виноградовые,<br>Vitaceae               | <i>Erysiphe necator</i> Schwein. (= <i>Uncinula necator</i> (Schwein.) Burrill)                                                 | ежегодно      |
| Крыжовник обыкновенный<br><i>Ribes uva-crispa</i> L.   | Крыжовнико-<br>вые Grossulari-<br>aceae | <i>Podosphaera mors-uvae</i> (Schwein.) U. Braun & S. Takamatsu comb. (= <i>Sphaerotheca mors-uvae</i> (Schw.) Berk, et Curt.)  | ежегодно      |
| Роза гибридная<br><i>Rosa x hybrida</i>                | Розовые<br>Rosaceae                     | <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.) de Bary (= <i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i> Woron.)                            | ежегодно      |
| Шиповник <i>Rosa canina</i> L.                         |                                         |                                                                                                                                 | 8.06.2006 г.  |

По результатам многолетних наблюдений в п. Аграрное было установлено, что 35 древесно-кустарниковые пород поражаются 21 видом микромицетов, относящихся к четырем родам мучнисторосяных грибов. Большинство выявленных грибов относится к роду *Erysiphe* – 13 видов и *Podosphaera* – пять видов. Два вида гриба относятся к роду *Phyllactinia* и один – *Sawadaea* (рис. 2, табл. 2).

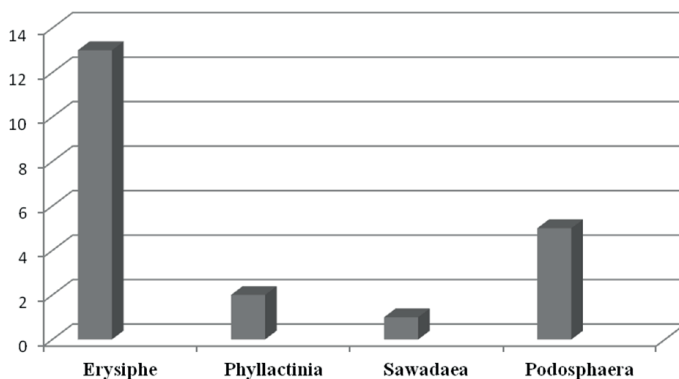


Рис. 2. Количественный состав родов мучнисторосяных грибов, поражающих древесно-кустарниковые породы в п. Аграрное АР Крым

Таблица 2. Распределение по родам видов Эризифовых грибов, выявленных в п. Аграрное АР Крым

| Род                 | Вид                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <i>Erysiphe</i>     | <i>Erysiphe alphitoides</i> (Griffon et Maubl.) U. Braun et S. Takam. |
|                     | <i>Erysiphe clandestina</i> Biv.                                      |
|                     | <i>Erysiphe adunca</i> (Wallr.) Fr.                                   |
|                     | <i>Erysiphe flexuosa</i> (Peck) U. Braun & S. Takam.                  |
|                     | <i>Erysiphe platani</i> (Howe) U. Braun & S. Takam.                   |
|                     | <i>Erysiphe elevata</i> (Burrill) U. Braun & S. Takam.                |
|                     | <i>Erysiphe hedwigii</i> (Lév.) U. Braun & S. Takam.                  |
|                     | <i>Erysiphe syringae</i> Schwein.                                     |
|                     | <i>Erysiphe berberidis</i> DC.                                        |
|                     | <i>Erysiphe euonymi-japonici</i> (Vienn.-Bourg.) U. Braun & S. Takam. |
|                     | <i>Erysiphe coluteae</i> (Kom.) U. Braun & S. Takam.                  |
|                     | <i>Erysiphe lonicerae</i> DC.                                         |
|                     | <i>Erysiphe necator</i> Schwein.                                      |
| <i>Phyllactinia</i> | <i>Phyllactinia fraxini</i> (DC.) Fuss                                |
|                     | <i>Phyllactinia guttata</i> (Wallr.) Lév.                             |
| <i>Sawadaea</i>     | <i>Sawadaea bicornis</i> (Wallr.) Homma                               |
| <i>Podosphaera</i>  | <i>Podosphaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.) E.S. Salmon           |
|                     | <i>Podosphaera clandestina</i> (Wallr.) Lév.                          |
|                     | <i>Podosphaera pannosa</i> (Wallr.) de Bary                           |
|                     | <i>Podosphaera tridactyla</i> (Wallr.) de Bary                        |
|                     | <i>Podosphaera mors-uvae</i> (Schwein.) U. Braun & S. Takamatsu comb. |

**Выводы.** В поселке Аграрное АР Крым Эризифовыми грибами поражаются 35 древесно-кустарниковых пород, относящихся к 17 семействам. Мучнистую росу вызывают 21 вид микромицетов, относящихся к четырем родам. Большинство выявленных грибов относится к роду *Erysiphe*.

Мучнистая роса ежегодно в сильной степени поражает такие породы, как дуб черешчатый и каштанolistный, четыре вида клена, яблоню, лещину, сирень, жимолость татарскую, виноград, крыжовник обыкновенный, розу гибридную, на остальных питающих растениях заболевание проявляется периодически. Установлено, что *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév. обладает широкой специализацией, поражает растений из разных семейств. Большинство выявленных Эризифовых грибов развиваются на растениях одного рода. *Erysiphe syringae* Schwein. и *Erysiphe berberidis* DC. развиваются на растениях близких родов в пределах семейства.

**Список использованных источников:**

1. Ванин С. И. Определитель болезней древесных пород и кустарников, применяемых для полезащитных насаждений / Ванин С. И., Журавлев И. Н., Соколов Д. В. – М.-Л.: Гослесбуиздат, 1950. – 150 с.

2. Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова: монография. – Симферополь: Н.Орианда, 2012. – 232 с.

3. Журавлев И. И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников: / Журавлев И. И., Селиванова Т. Н., Черемисинов Н. А. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 247 с.

4. Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока. Грибы. Т. 2: Аскомицеты: Эризифальные, клавицепитальные, гелоциальные / Отв. ред. З. М. Азбукина. – Л.: Наука, 1991. – 394 с.

5. Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель Т. 2 / Н. М. Пидопличко. – К.: Наук. думка, 1977. – 300 с.

6. Рахимова Е. В. Краткий иллюстрированный определитель мучнисторосяных грибов Казахстана и приграничных территорий / Е. В. Рахимова, Г. А. Нам, Б. Д. Ермакова. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. – 129 с.

7. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы / Гелюта В. П. [Отв. ред. А. И. Дудка]. – АН УССР. Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. – К.: Наук. думка, 1989. – 256 с.

8. Braun, U., Takamatsu, S. 2000. Phylogeny of Erysiphe, Microsphaera, Uncinula (Erysipheae) and Cystotheca, Podosphaera, Sphaerotheca (Cystothecae) inferred from rDNA ITS sequences – some taxonomic consequences. Schlechtendalia 4: 1–33.

**References:**

1. Vanin S. I. Opredelitel' boleznej drevesnyh porod i kustarnikov, primenjaemyh dlja polezashhitnyh nasazhdenij / Vanin S. I., Zhuravlev I. N., Sokolov D. V. – M.-L.: Goslesbumizdat, 1950. – 150 s.

2. Yena A. V. Prirodnaja flora Krymskogo poluostrova: monografija. – Simferopol': N. Orianda, 2012. – 232 s.

3. Zhuravlev I. I. Opredelitel' gribnyh boleznej derev'ev i kustarnikov: / Zhuravlev I. I., Selivanova T. N., Chere-misinov N. A. – M.: Lesnaya promyshlennost', 1979. – 247 s.

4. Nizshie rastenija, griby i mohobraznye sovetskogo Dal'nego Vostoka. Griby. T. 2: Askomicety: Jerizifal'nye, klavicepital'nye, gelo-cial'nye / Otв. red. Z. M. Azbukina. – L.: Nauka, 1991. – 394 s.

4. Pidoplichko N. M. Griby-parazity kul'turnyh rastenij. Opredelitel' T. 2 / N. M. Pidoplichko. – K.: Nauk. dumka, 1977. – 300 s.

6. Rahimova E. V. Kratkij illjustrirovannyj opredelitel' muchnistorosjanyh gribov Kazahstana i prigranichnyh territorij / E. V. Rahimova, G. A. Nam, B. D. Ermekova. – Novosibirsk: Izdatel'stvo CRNS, 2014. – 129 s.

7. Flora gribov Ukrainy. Muchnistorosjanye griby / Geljuta V. P. [Otv. red. A. I. Dudka]. – AN USSR. In-t botaniki im. N. G. Holodnogo. – K.: Nauk. dumka, 1989. – 256 s.

8. Braun, U., Takamatsu, S. 2000. Phylogeny of Erysiphe, Microsphaera, Uncinula (Erysipheae) and Cystotheca, Podosphaera, Sphaerotheca (Cystothecae) inferred from rDNA ITS sequences – some taxonomic consequences. Schlechtendalia 4: 1–33.

9. Species Fungorum [Электронный ресурс] URL: <http://www.speciesfungorum.org/>

9. Species Fungorum [Elektronnyj resurs] URL: <http://www.speciesfungorum.org/>

---

**Сведения об авторе:**

Валеева Наталья Григорьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры овощеводства и защиты растений Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: [nvaleeva@mail.ru](mailto:nvaleeva@mail.ru), 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

**Information about the author:**

Valeeva Natal'ja Grigor'evna – Candidate of Agricultural Science, Associate Professor, Associate Professor of Department of Vegetable Growing and Plant Protection at the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: [nvaleeva@mail.ru](mailto:nvaleeva@mail.ru), Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

## АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 331.4 (629.113)

### БИОНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УПРУГИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРА-ПЛОСКОРЕЗА

**Бабицкий Л. Ф.**, доктор технических наук, профессор;

**Соболевский И. В.**, кандидат технических наук, доцент

### BIONIC DESIGN JUSTIFICATION OF RESILIENT WORKING BODIES OF THE FLAT CUT CULTIVATOR

**Babitsky L. F.**, Doctor of Technical Sciences, Professor;

**Sobolevsky I. V.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

*Статья раскрывает биосистемный подход к обоснованию конструкции упругих рабочих органов культиватора-плоскореза, который позволяет сохранить противоэрозионную устойчивость почвы в верхнем обрабатываемом пласте с целью сбережения его структуры и стерневого фона при безотвальной обработке почвы в системе почвозащитного земледелия технологии «mini-till».*

*Ключевые слова: упругий рабочий орган, культиватор-плоскорез, биосистемный подход, экспериментальные исследования, стерневой фон.*

*The article reveals biosystemic approach to the justification of the design of the elastic working body of the cultivator- flat cutting, which allows you to save erosion resistance of the soil at the top of the processed layer with the aim of saving the structure and stubble background in subsurface soil treatment in the system of conservation farming technology «mini-till».*

*Key words: elastic working body of the cultivator- flat cutting, biosystemic approach, experimental studies, stubble background.*

**Введение.** Современное ведение сельского хозяйства в растениеводческом комплексе Республики Крым требует внедрения ресурсосберегающих экологосажающих технологий Mini-Till и No-Till. По этим технологиям, для защиты почвы от ветровой эрозии, применяют комплексы противоэрозионных агротехнологических мероприятий. В основе таких мероприятий заложены почвообрабатывающие комплексы для поверхностной безотвальной обработки и рыхления почвы на глубину до 16 см [1]. История развития рабочих органов почвообрабатывающих машин для поверхностной обработки почвы подтверждает, что наибольшей крошащей способностью при существенном снижении энергозатрат и надёжной самоочистке обладают пружинные вибрационные рабочие органы [2]. Такие исследования представлены в научных трудах Синеекова Г. Н., Панова И. М., Ле-

тошнева М. Н., Артоболевского И. И., Дубровина Н. Г., Кушнарёва А. С., Маслова Г. Г. [2,3]. Однако при поверхностной обработке почвы, подверженной ветровой эрозии, необходимо обеспечить противоэрозионную устойчивость в верхнем обрабатываемом пласте с целью сохранения его структуры и стерневого фона. Рыхление необходимо производить в самой зоне движения плоскорезного рабочего органа. Это обеспечит рыхлый слой для заделки семян на глубину посева. При этом будут разрушены капилляры, которые минимизируют испарение почвенной влаги. В результате обеспечиваются необходимые условия для быстрого произрастания сельскохозяйственных культур.

Цель и задачи исследований: Повышение качества противоэрозионной обработки почвы и снижение энергозатрат путем бионического обоснования параметров и создания конструкции упругого рабочего органа культиватора-плоскореза. В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

- уточнить агротехнические требования к противоэрозионной обработке почвы;
- по бионическому подобию обосновать конструкцию упругого рабочего органа культиватора-плоскореза;
- экспериментально определить качество выполнения технологического процесса опытным образцом упругого рабочего органа культиватора-плоскореза в почвенном канале.

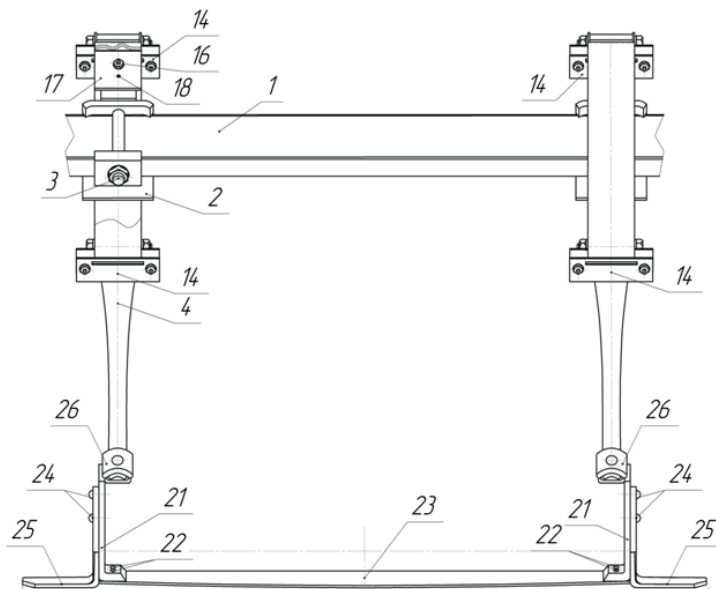
**Материал и методы исследований.** Объектом исследований является технологический процесс минимальной обработки почвы и упругие рабочие органы культиватора-плоскореза, которые разработаны по бионическому подобию. Поставленные задачи решались методами теории колебаний, классической механики, моделирования, математической статистики, лабораторных исследований. Лабораторные исследования проводились методом сравнительных опытов на специально подготовленной установке почвенного канала с планированием многофакторного эксперимента.

**Результаты и обсуждение.** В соответствии с технологиями возделывания сельскохозяйственных культур Mini-Till и No-Till необходимо обрабатывать почву на глубину до 5...7 см, что обеспечит сохранение естественных дрен, которые образуются за счёт канальцев, сформированных дождевыми червями и разлагающихся останков корневой системы растений. Эта система «естественных дрен и канальцев» формирует рыхлую почву на большую глубину, чем при использовании пахотной системы обработки почвы. Предложенная система ускоряет процессы разложения пожнивных остатков, не допускает повышения кислотности. Для сохранения стерни и задержания влаги необходимо использовать безотвальную обработку почвы.

С целью улучшения качества обработки почвы для технологий возделывания сельскохозяйственных культур Mini-Till и No-Till предложена конструкция упругого рабочего органа культиватора-плоскореза. Биологическим прототипом данной конструкции является скат-погач «Манты» (*Manta birostris*) [3,4].

Лобовая форма поверхности ската-рогача, описываемая уравнением логарифмической кривой, обеспечивает равномерное распределение давления по всей ширине лобовой поверхности. Для устойчивости движения на лобовой поверхности скат-рогач имеет два выпуклых рога.

Проанализировав строение и принцип работы ската-рогача, была разработана конструкция предлагаемого культиватора-плоскореза. Конструктивная схема упругого рабочего органа культиватора-плоскореза по бионическому подобию содержит раму 1 с присоединёнными, посредством Г-образных хомутов 2 и стяжных болтов 3, S-образных пружинных стоек 4 (рис. 1) с плоскорезущими рабочими органами 5, выполненными по форме лобовой поверхности ската-рогача.



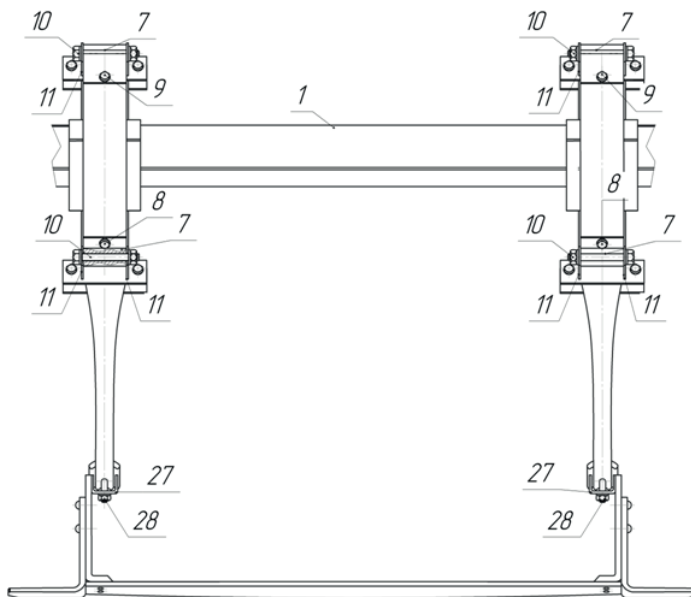
**Рисунок 1. Упругий рабочий орган культиватора-плоскореза (вид спереди)**

На S-образных пружинных стойках 4 установлены упругие пластины 6, которые соединены с втулками 7 посредством нижних (рис. 2) и верхних болтов 8, 9. Втулки 7 имеют внутри резьбу для шарнирного соединения горизонтально расположенных болтов 10 с проушинами 11 фиксирующих пластин 12, имеющих болтовое соединение 13 с прижимными пластинами 14 (рис. 3).

На Г-образных хомутах 2 посредством стяжных болтов 3 (рис. 3) установлены уголки 15 в которых, с помощью болтового соединения 16, установлены ограничители колебаний 17 с отверстиями 18. Верхние болты 9 имеют полусферические головки 19 с регулируемыми гайками 20.

Плоскорежущие рабочие органы 5 (рис. 3) имеют по две L-образные стойки 21 (рис. 1) соединяющиеся посредством вертикально расположенных заклёпок 22 со средним ножом 23 и посредством горизонтально расположенных заклёпок 24 с боковыми ножами 25. Соединительные элементы 26 L-образных стоек 21 выпол-

нены в форме долот, под которыми имеются прямоугольные пазы 27 (рис. 2) для фиксации болтовых соединений 28 S-образных пружинных стоек 4.



**Рисунок 2. Упругий рабочий орган культиватора-плоскореза (вид сзади)**

При обработке почвы предлагаемым культиватором на его S-образные пружинные стойки 4 с плоскорезными рабочими органами 5 действует переменная сила сопротивления почвы  $P$ , которая зависит от её физико-механических свойств и глубины обработки (рис.3). Плоскорезные рабочие органы 5 на S-образных пружинных стойках 4 совершают колебательные движения за счёт неравномерного характера разрушения почвы при её рыхлении. Верхние и нижние части витков S-образных пружинных стоек 4, как упругие элементы, начинают прогибаться в направлении противоположном движению рабочих органов 5. При малом сопротивлении почвы, в результате прогиба, верхние части витков S-образных пружинных стоек 4 начнут соприкасаться с ограничителями колебаний 17 со сменными отверстиями 18, позволяющими переустанавливать ограничители колебаний 17 при их интенсивном износе, что увеличит их срок эксплуатации. При этом возникают ударные импульсы в верхних частях витков, за счёт их взаимодействия с кромками ограничителей 17, которые переходят по стойкам 4 к рабочим органам 5, что создаёт эффект их самоочищения от налипшей почвы.

С увеличением сопротивления почвы возникает прогиб нижней части витков стойки 5. Стабилизацию жёсткости (её увеличение) нижней части витков стойки 5 начинают обеспечивать установлены упругие пластины 6 соединённые с втулками 7 посредством нижних 8 и верхних 9 болтов. Шарнирное соединение горизонтально расположенных болтов 10 с проушинами 11 фиксирующими пласти-

нами 12, имеющими болтовое соединение 13 с прижимными пластинами втулок 7 имеющих внутри резьбу дают возможность жёстко фиксировать упругие пластины 6 в любых точках поверхности S-образных пружинных стоек 4, что приводит к изменению жёсткости всей конструкции S-образных пружинных стоек 4. Возникающие малые колебания между жёстко зафиксированными упругими пластинами 6 и верхней части витков стойки 5 ограничиваются верхними болтами 9 имеющими полусферические головки 19 с регулируемыми гайками 20. Между полусферическими головками 19 и верхней частью витков стойки 5 возникают ударные импульсы, которые совместно с ударными импульсами, возникающими между ограничителями 17 и верхней частью витков стойки 5 усиливают эффект самоочищения и снижения силы сопротивления почвы  $P$ , при движении рабочего органа 5, за счёт увеличения частоты и малой амплитуды его колебаний в почве.

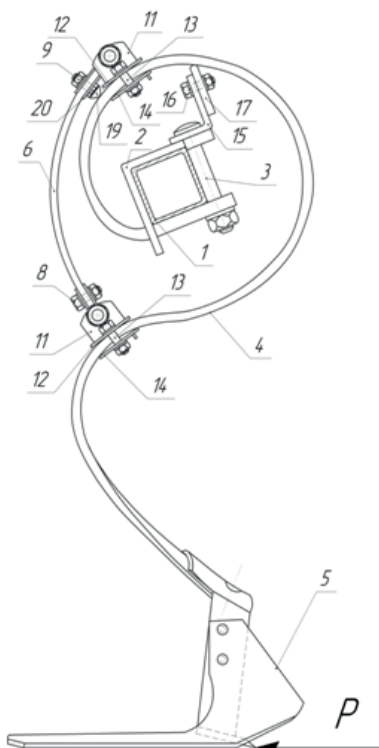


Рисунок 3. Упругий рабочий орган культиватора-плоскореза (вид сбоку)

При потере работоспособности на рабочем органе 5 среднего ножа 23, либо боковых ножей 25, замена осуществляется не установкой нового рабочего органа 5, а лишь демонтажем с двух L-образных стоек 21 вертикально расположенных заклёпок 22 для замены среднего ножа 23 или горизонтально расположенных заклёпок 24 для замены боковых ножей 25, с последующим монтажом новых заклёпок и ножей. Это даёт возможность увеличить эксплуатационную надёжность всего рабочего органа 5 [5,6].

Если при встрече с препятствием рабочего органа 5 посредством среднего ножа 23 или двух боковых ножей 25 значительная деформация, которая может произойти в зоне болтовых соединений 28 S-образных пружинных стоек 4 будет минимальна, за счёт наличия на рабочем органе 5 соединительных элементов 26 L-образных стоек 21 выполненных в форме долот под которыми имеются прямоугольные пазы 27, которые дают возможность жёстко фиксировать S-образные пружинные стойки 4. Изгибающий момент, возникающий в зоне препятствия на ближайшей из стоек 4 воспринимают, сразу обе стойки 4. Возникает прогиб нижней части витков в сторону рамы 1 у обеих стоек 5 и их упругих пластин 6, что приводит к приподнятию и обходу рабочим органом 5 возникшего перед ним препятствия. В результате сохраняется целостность конструкции и соблюдается требуемая геометрия резания пласта почвы при её последующей культивации.

Показатели работы данной конструкторской разработки подтверждаются лабораторными исследованиями, проведёнными в почвенном канале Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Основными не варьируемыми параметрами были: влажность почвы  $W$  в канале, которая находилась в пределах 14...19%; твердость  $p - 140...220 \text{ Н/см}^2$ ; деформационный показатель почвы  $\nu - 1,73 \cdot 10^7...2,75 \cdot 10^{-7} \text{ Н/м}^2$ .

При проведении экспериментов исследовалось взаимодействие упругого рабочего органа культиватора-плоскореза с почвой. Зависимость тягового сопротивления упругого рабочего органа культиватора-плоскореза от глубины обработки при различной скорости движения приведена на рис. 4.

Из графика (рис. 4) видно, что с увеличением глубины обработки почвы тяговое сопротивление увеличивается по линейному закону.

График показывает также, что кривая зависимости «тяговое сопротивление – глубина обработки» близка к прямой, поэтому её можно аппроксимировать линейной функцией. Методом наименьших квадратов определены коэффициенты, в статистических оценках:  $a = 45,844$ ,  $b = 570,32$  (для скорости движения 1,5 м/с) (рис. 4).

Окончательно эмпирическая зависимость имеет вид:

$$P = 45,844h + 570,32, \quad (1)$$

где  $P$  – тяговое сопротивление, Н;

$h$  – глубина рыхления почвы упругим рабочим органом культиватора-плоскореза, см.

При этом достоверность аппроксимации оценивается коэффициентом детерминированности модели = 0,9934 (для скорости движения 1,5 м/с).

Как видно из графика (рис. 4), наименьшее тяговое сопротивление упругого рабочего органа культиватора-плоскореза было получено при глубине обработки 4 см и скорости 1,5 м/с, что соответствует 5,4 км/ч. Это является рациональным значением глубины рыхления для безотвальной обработки почвы с удельным сопротивлением до  $9 \text{ Н/м}^2$ , максимальным сохранением стерни и

других пожнивных остатков при защите почвы от водной и ветровой эрозий в использовании технологии «mini-till».

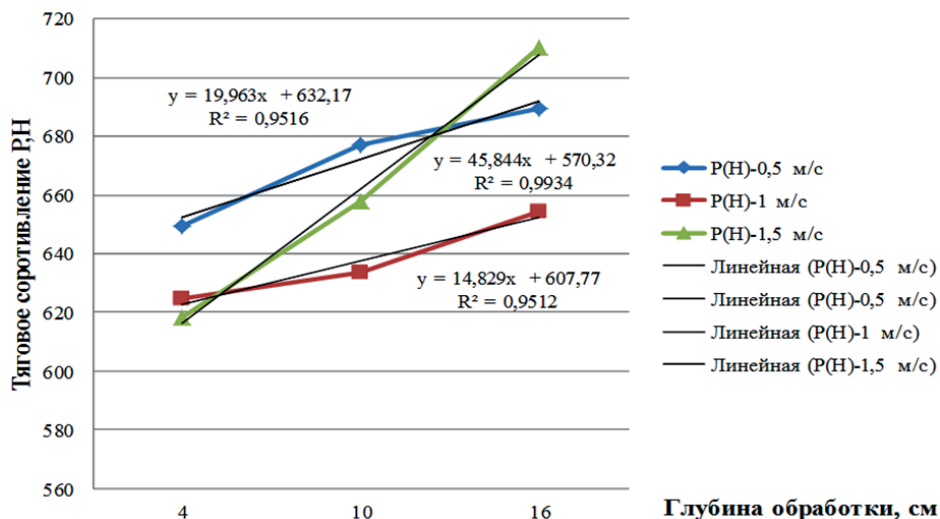


Рисунок 4. Зависимость тягового сопротивления упругого рабочего органа культиватора-плоскореза от глубины обработки почвы при скоростях движения 0,5 м/с, 1 м/с и 1,5 м/с

При оценке качества обработки почвы получены следующие результаты. Пере-мещающаяся в почве, упругие рабочие органы создают колебательно-ударный эффект, который образует большое количество плоскостей скалывания почвы (рис.5, б), а также улучшает самоочищение рабочих поверхностей ножа. Режущая кромка ножа образует форму логарифмической кривой, что является достаточным для первичной деформации почвы и обеспечивает минимальное сопротивление при рыхлении.

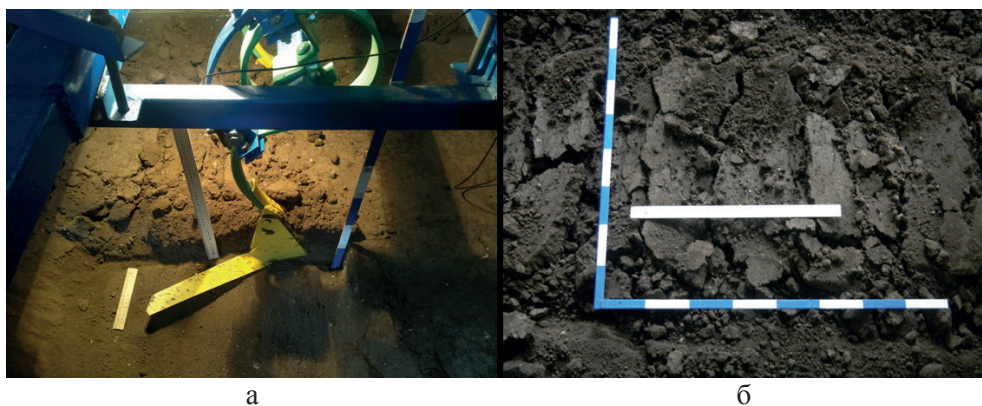


Рисунок 5. Экспериментальные исследования упругого рабочего органа культиватора-плоскореза КПП-3 в почвенном канале: а – замер неравномерности глубины хода и гребнистости почвы (глубина 16 см); б – обработанный пласт почвы в канале после прохода упругого рабочего органа (глубина 16 см)

Средняя глубина рыхления находится в пределах заданной – 10 см, при высоком коэффициенте равномерности рыхления – 94,8%. Среднее квадратическое отклонение не превышает нормы ( $\pm 1$  см). Высота гребней соответствует агротехническим требованиям до 3 см (рис. 6) с хорошим качеством крошения «подстерневого» пласта на всю ширину захвата. Не увеличивается содержание эрозионно-опасных частиц, что соответствует агротехническим требованиям. При глубине обработки 4 см сохранение стерни 75,8% и высота гребней 3,5 см.

При увеличении глубины обработки повысилось сохранение стерни до 88,7%, а высота гребней уменьшилась до 2,8 см. Почвенная корка разрушена в зонах, где были проходы упругих стоек, при этом распыление почвенных агрегатов было минимальным.

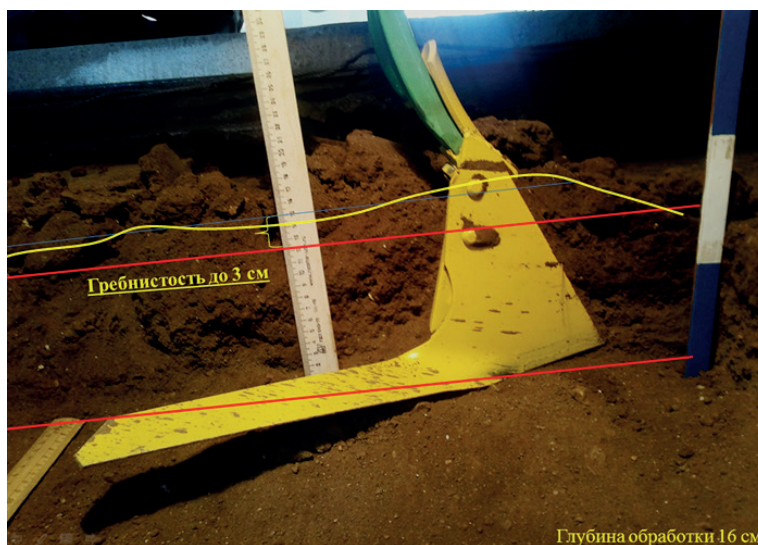


Рисунок 6. Срез обработанного почвенного пласта упругим рабочим органом культиватора-плоскореза на глубине рыхления 16 см

В сравнении с аналогом – рабочим органом культиватора-плоскореза КПП-3 на глубине 16 см и средней скорости движения 5,4 км/ч упругий рабочий орган культиватора-плоскореза КПП-3 обеспечивает снижение тягового сопротивления почвы в 1,7–1,8 раз [7].

**Выводы.** Применение биосистемного подхода в системе ресурсосберегающего земледелия для создания новых типов рабочих органов машин применяемых при поверхностной обработке почвы позволило разработать конструктивные элементы упругих рабочих органов культиватора-плоскореза КПП-3 по прототипу лобовой поверхности ската-рогача. Использование нового типа упругих рабочих органов, разработанных по бионическому подобию, позволит снизить тяговое сопротивление и сохранить стерневой фон с низкой гребнистостью для противоэрозионной устойчивости почвы в технологии «mini-till».

**Список использованных источников:**

1. Бабицкий Л. Ф., Соболевский И. В. Обоснование параметров плоскорежущего рабочего органа по бионическому подобию // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – Технические науки. Вып. 40. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2013. – С. 94–98.

2. Бабицкий Л. Ф., Москалевич В. Ю., Соболевский И. В. Основы бионических исследований: учебник // Симферополь: ПП «Антиква», 2014. – 328 с.

3. Бабицкий Л. Ф., Соболевский И. В. Бионическое обоснование путей совершенствования сельскохозяйственных машин на основе коэффициента адаптационной наработки // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». – Технічні науки. Випуск 162. – Симферополь: ВД «АРИАЛ», 2014. – С. 197–205.

4. Соболевский И. В., Бабицкий Л. Ф. Обоснование параметров рабочих органов культиватора по бионическому подобию // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – Технические науки. Вып. 46. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2014. – С. 82–86.

5. Бабицкий Л. Ф., Соболевский И. В. Разработка комплекса почвообрабатывающих рабочих органов на основе бионики для экологического земледелия // Международный форум «Крым Hi-Tech – 2014». Сборник тезисов докладов. – М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, 2014. – С. 106–108.

**References:**

1. Babitsky L. F., Sobolevsky I. V. Substantiation of parameters of flat-cutting working body in the likeness of the bionic // scientific notes of the Crimean engineering and pedagogical University. – Technical Sciences. Vol. 40. – Simferopol: SIC CEPU, 2013. – P. 94–98.

2. Babitsky L. F., Moskaiewicz Y. V., Sobolevsky I. V. fundamentals of bionic research: textbook // Simferopol: PE «Antiqua», 2014. – 328 p.

3. Babitsky L. F., Sobolevsky I. V. Bionic substantiation of ways of improvement of agricultural machines on the basis of the coefficient adaptation practices // Pratsi Naukow Budennogo flalw National University bioresurs I priroдокoristuvannya Ukraine "Krimsky agrotechnology University". – Techno science. The issue 162. – Simferopol: WA «ARIAL», 2014. – P. 197 – 205.

4. Sobolevsky I. V., Babitsky L. F. Substantiation of parameters of working bodies of the cultivator by bionic similarity // scientific notes of the Crimean engineering and pedagogical University. – Technical Sciences. Vol. 46. – Simferopol SIC CEPU, 2014. – P. 82–86.

5. Babitsky L. F., Sobolevsky I. V. Development of soil-cultivating working bodies on the basis of bionics for organic agriculture // international forum «Crimea Hi-Tech – 2014». The book of abstracts. – M.: Ministry of education and science of the Russian Federation, 2014. – P. 106-108.

6. Babitsky L. F., Moskaiewicz Y. V., Sobolevsky I. V. Bionico-mechanical basis of agricultural machines. Theory and

6. Бабицкий Л. Ф., Москалевич В. Ю., Соболевский И. В. Бионико-механические основы сельскохозяйственных машин. Теория и методы // Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 384 с.

7. Протокол испытаний № 06-39-2000 (1020312) Культиватор-плоскорез КПП-3/ Кировская государственная зональная машиноиспытательная станция. – Киров: публикация протокола: 23.11.2000 [Электронный ресурс] URL: <http://www.sistemamis.ru/protocols/>.

methods // Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 384 p.

7. Test report number 06-39-2000 (1020312) Cultivator-flat cutting CFCS-3/ Kirov machine-state zonal station. – Kirov: publishing a Protocol: 23.11.2000 [Electronic resource] URL: <http://www.sistemamis.ru/protocols/>.

---

#### Сведения об авторах:

Бабицкий Леонид Фёдорович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механизации и технического сервиса в АПК Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: [kaf-meh@rambler.ru](mailto:kaf-meh@rambler.ru), 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Соболевский Иван Витальевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры механизации и технического сервиса в АПК Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского», e-mail: [sobolevskii-ivan@mail.ru](mailto:sobolevskii-ivan@mail.ru), 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

#### Information about the authors:

Babitsky Leonid Fedorovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department of of mechanization and technical service in AIC of the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», the deputy director of the Academy of Life and Environmental Science for scientific work, e-mail: [kaf-meh@rambler.ru](mailto:kaf-meh@rambler.ru), 295492, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Sobolewski Ivan Vitalievich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of mechanization and technical service in AIC of the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», the deputy director of the Academy of Life and Environmental Science for scientific work, e-mail: [sobolevskii-ivan@mail.ru](mailto:sobolevskii-ivan@mail.ru), 295492, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 664.8.022.1

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЭНЕРГОЗАМЕЩАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА «АЦИДОЛАКТ»**

**USING INTEGRATED ENERGY SUBSTITUTING DEVICE IN MANUFACTURING TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL FOODS «ATSIDOLAKT»**

**Гербер Ю. Б.**, доктор технических наук, профессор;

**Гаврилов А. В.**, кандидат технических наук, доцент;

**Киян Н. С.**, магистрант;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

**Gerber Y. B.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor;

**Gavrilov A. V.**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor;

**Kiyan N. S.**, Magister

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*В статье отражена информация об энергозатратах на производство молочных, и в частности кисломолочных продуктов, что сказывается на их конечной себестоимости. В целях экономии электроэнергии, одним из перспективных направлений в молочном производстве можно считать применение возобновляемых источников энергии, в южных регионах – это преимущественно гелиосистемы. Нами предложено перспективное технологическое решение - энергосберегающая технология производства продукта «Ацидолакт», с использованием гелиоустановки в контуре получения горячей воды для сквашивания продукта, что сможет обеспечить, по предварительным расчетам, снижение затрат электроэнергии на 60–70%.*

**Ключевые слова:** ацидолакт, пастеризация, комплексная энергозамещающая установка, сквашивание, вакуумный солнечный коллектор, энергосбережение.

*The article reflects the information about energy consumption in the production of milk and sour milk products in particular, which affects their ultimate cost. To save energy, one of the most promising trends in milk production can be regarded as the use of renewable energy in the southern regions – is primarily solar. We suggested a promising technological solution – energy efficient production technology «Atsidolakt» product, using the solar circuit in the hot water for the ripening of the product that will be able to provide, according to preliminary calculations, the reduction of energy costs by 60–70%.*

**Keywords:** atsidolakt, pasteurization, complex energy substituting installation, souring, the vacuum solar collector, energy saving.

**Введение.** Энергосбережение – один из основных способов снижения затрат и повышения эффективности производства пищевых продуктов, в частности молочных.

Установлено, что производство молочной продукции, в особенности кисломолочных продуктов, требует больших затрат энергии, что в результате сказывается на их конечной себестоимости. Общие затраты электроэнергии, необходимые на реализацию технологических процессов, в структуре издержек могут достигать до 28–32%. Из этого следует вывод, что высокая себестоимость готовой молочной продукции связана с недостаточным внедрением на молочных предприятиях энергосберегающих технологий, а также недостатком качественного оборудования для использования возобновляемых источников энергии [1].

В целях экономии электроэнергии, одним из перспективных направлений в молочном производстве можно считать применение гелиосистем [2,4].

**Материал и методы исследований.** Нами предложено перспективное технологическое решение – энергосберегающая технология производства продукта «Ацидолакт», с использованием гелиоустановки в контуре получения горячей воды для сквашивания продукта, что сможет обеспечить, по предварительным расчетам, снижение затрат электроэнергии на 60–70%.

Для проведения эксперимента использовался вакуумный солнечный коллектор производителя Altek с тепловыми вакуумными трубками и интегрированным баком. Емкость системы 150 л, количество трубок – 15.

Гелиосистема Altek позволяет обеспечить автономное горячее водоснабжение и горячую воду для технологических целей (рис. 1).



Рис. 1. Комплексная энергозамещающая установка

Принцип работы гелиосистемы следующий:

Гелиосистема сориентирована на юг и располагается на наклонной площадке, для того чтобы максимально использовать поток солнечной энергии. Угол наклона зависит от географической широты данной местности и находится для наших условий в пределах 35–45 °С.

Солнечный коллектор воспринимает тепловую энергии и используют её для нагрева воды в солнечном бойлере. Бак имеет теплоизоляцию, что позволяет сохранять воду горячей. Бак системы состоит из двух емкостей – внутренней и наружной, пространство между стенками заполнено полиуретаном для теплоизоляции. Внутренний бак: нержавеющая сталь SUS304-2B; толщина – 0,4 мм; диаметр – 360 мм. Внешний бак и рама так же изготовлены из нержавеющей стали. Весь материал подвергнут антикоррозионной обработке.

В дни, когда солнечного излучения недостаточно, или температура воды недостаточно горячая, автоматически может включаться источник тепла, который работает от традиционных видов энергии, например от электричества. Возможен вариант подключения к ветроэнергетической установке, при условии установки стабилизатора параметров электрического тока. В таком случае установка будет по сути являться комплексной энергозамещающей.

Если температура воды поднялась до критической температуры – срабатывает клапан, установленный на баке. Если система переполняется водой, срабатывает наполнительный клапан [3].

Преимущества предлагаемой системы с концентраторами трубчатого типа:

- в данной системе применяются специальные вакуумные трубки, которые не содержат внутри воды. Это позволяет использовать установку в любое время года – круглогодично. Так как внутри трубок нет воды, система может работать даже в случае выхода из строя нескольких трубок. Внутри трубок находятся алюминиевые пластины, между которыми расположен медный теплопроводящий стержень, который и передает тепло от трубки к воде в баке;

- система является устойчивой к сильным ветрам и граду;

- обладает высокой эффективностью нагрева воды при низкой интенсивности солнечного излучения;

- работа устройства не зависит от жёсткости и химического состава растворов в воде солей;

- благодаря использованию специальной теплоизоляции внутри бака, горячая вода остается теплой длительное время и через 48 часов имеет температуру не менее 35 °С;

- управлять системой можно при помощи контроллера;

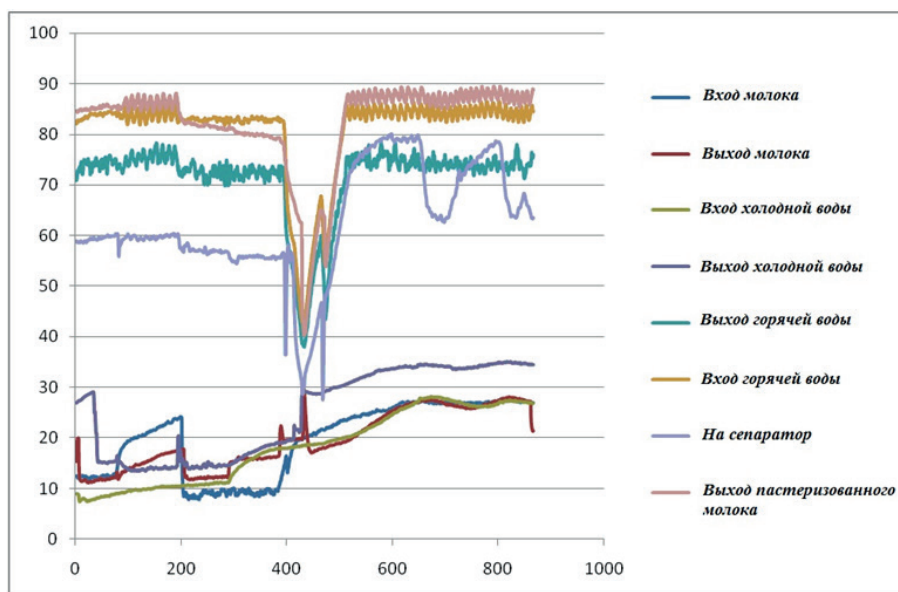
- система не нуждается в применении насоса, так как подача воды осуществляется под давлением от водопровода.

Гелиоустановку использовали в технологическом процессе сквашивания продукта. На ёмкость устанавливались термодатчики, которые через каждые 12 минут фиксировали температуру подаваемой воды из гелиоустановки. (рис. 2).



**Рис. 2. Общий вид системы замера температурных данных на комплексном энергозамещающем устройстве и на емкости для сквашивания**

Значения записывались программой «Монитор показаний». Это программа регистрации данных, предназначенная для организации сбора и предоставления информации, полученной от контролеров на персональном компьютере. Программа разработана, как приложение Windows и позволяет вести визуальный контроль, как текущих показателей контролеров, так и данных, находящихся в архиве. Данные снимались автоматически, сохранялись в базе данных, а затем представлялись в виде графиков и таблиц, построенных в табличном редакторе Excel.



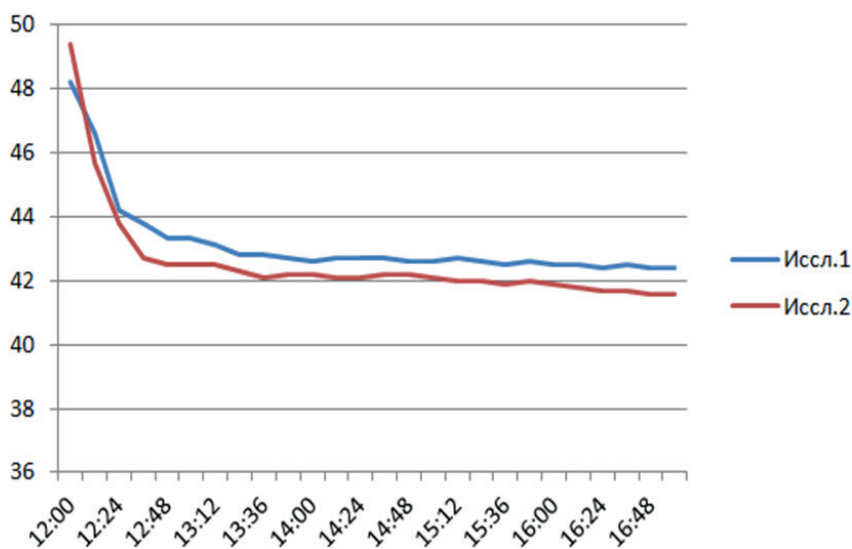
**Рис. 3. Диаграмма замеров температурных данных при сквашивании молока**

**Результаты и обсуждение.** Среднесуточные показатели температур в гелиоустановке представлены (в табл. 1).

**Таблица 1. Средние значения температур в гелиоустановке**

| Время суток | Среднее значение температуры воды в гелиоустановке, °С |
|-------------|--------------------------------------------------------|
| 10-00       | 37,71                                                  |
| 11-00       | 45,29                                                  |
| 12-00       | 52,30                                                  |
| 13-00       | 57,45                                                  |
| 14-00       | 63,80                                                  |
| 15-00       | 60,88                                                  |
| 16-00       | 58,57                                                  |
| 17-00       | 53,59                                                  |
| Среднее     | 53,70                                                  |

На рисунке 4 представлен график с температурными показателями воды в рубашке, в период сквашивания продукта.



**Рис. 4. Температура воды в рубашке в период сквашивания**

**Выводы.** 1) Сравнивая данные температуры горячей воды, полученной в КЭУ (45...60 °С), с начальной температурой водопроводной воды – 13...15 °С (рис. 3) и нормативные параметры температуры процесса сквашивания молока (32...35 °С) можно сделать вывод о полном замещении тепловых затрат в весенне-летний период работы молочной линии на производстве кисломолочных продуктов.

2) Из графика (рис. 4) видно, что вода, поступающая из гелиоустановки в рубашку технологической емкости, на весь период сквашивания продукта

обеспечивает процесс достаточным количеством теплоты, что принесёт дополнительный экономический эффект от внедряемой технологии.

**Список использованных источников:**

1. Гербер Ю. Б. Энергоемкость и энергосодержание технологии производства молока / Научные труды ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет». – Симферополь, 2012. – Вып. 146. – С. 12–17.

2. Гербер Ю. Б., Гаврилов А. В. Определение площади поверхности гелиоколлекторов комплексной энергозамещающей установки (КЭУ) / Научно-практический журнал «Известия сельскохозяйственной науки Тавриды». – Симферополь, 2015. – Вып. 1 (164). – С. 116–120.

3. Гербер Ю. Б., Гаврилов А. В., Вербицкий А. П. Оптимизация тепловых процессов переработки молока / Научные труды ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет». – Симферополь, 2013. – Вып. 156. – С. 6–13.

4. Гербер Ю. Б. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в отраслях АПК / Научные труды ЮФ «Крымский агротехнологический университет» НАУ (технические науки) – Симферополь, 2008. – Вып. 113. – С. 3–6.

**References:**

1. Gerber Y. B. Energy intensity and energy content of the milk production / Proceedings of technology LF NUBiP Ukraine «Crimean Agriculture technology university». – Simferopol, 2012. – Vol. 146. – P. 12–17.

2. Gerber Y. B., Gavrilov A. V. Determination of the surface area of solar collectors integrated energy replacement installation (CPP) / Scientific and practical journal «Proceedings Tauris agricultural science». – Simferopol, 2015. 1 (164). – P. 116–120.

3. Gerber Y. B., Gavrilov A. V., Verbitsky A. P. Optimization of thermal processes milk / Proceedings Law Firm NUBiP Ukraine «Crimean Agriculture technology university». – Simferopol, 2013. – Vol. 156. – P. 6–13.

4. Gerber Y. B. Prospects for the use of renewable energy sources in the agribusiness sectors / Proceedings Law Firm «Crimean Agriculture technology University» UNAM (engineering sciences). – Simferopol, 2008. – Vol. 113. – P. 3–6.

**Сведения об авторах:**

Гербер Юрий Борисович – доктор технических наук, профессор, заместитель директора Академии биоресурсов и природопользования по учебной работе, профессор кафедры технологии и оборудования производства и переработки продукции животноводства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО

**Information about the authors:**

Gerber Yriy Borisovych – Doctor of Engineering Sciences, Professor, the deputy director of the Academy of Life and Environmental Sciences on educational work, Professor of department of technology and equipment of production and processing of products of stock-raising Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I.

«КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: gerber\_1961@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»;

Гаврилов Александр Викторович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии и оборудования производства и переработки продукции животноводства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», заместитель декана факультета механизации производства и технологии переработки сельскохозяйственной продукции Академии биоресурсов и природопользования по учебной работе, e-mail: tehfac@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»;

Киян Наталья Сергеевна – магистрант кафедры технологии и оборудования производства и переработки продукции животноводства Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: gerber\_1961@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe;

Gavrilov Alexander Viktorovich – Candidate of Engineerings Sciences, Associate Professor, Associate Professor of department of technology and equipment of production and processing of products of stock-raising Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», deputy of dean of faculty of mechanization of production and technology of processing of agricultural produce of the Academy of Life and Environmental Sciences, e-mail: tehfac@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe;

Kiyan Natalia Sergeevna – graduate student of the department of technology and equipment production and processing of livestock products of the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 631.316.578.3

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ УБОРКИ  
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР МЕТОДОМ  
ОЧЕСА РАСТЕНИЙ НА  
КОРНЮ****TECHNO-ECONOMIC EVALUATION  
OF THE TECHNOLOGIES  
OF HARVESTING OF GRAIN  
CROPS BY THE METHOD OF  
TOW PLANTS AT THE ROOT****Беренштейн И. Б.**, доктор технических наук, профессор;**Мельник Д. Ю.**, студент;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

**Berenstein I. B.**, Doctor of Technical Sciences, Professor;**Melnik D. Y.**, student;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*Представлены результаты технико-экономических исследований эффективности применения трех технологий уборки зерновых культур, две из которых уборка методом очеса на корню. Наименьшие эксплуатационные (220,62 руб/т) и приведенные затраты (308,34 руб/т) имеют место в технологии очеса зерна на корню жаткой, агрегируемой с самоходным шасси с доработкой очесанного вороха на стационаре с использованием электрической энергии, что на 38–55% меньше, чем при традиционной уборке зерна комбайном.*

*Ключевые слова:* очес, жатка, комбайн, эксплуатация, затраты, технология, зерно.

*Presents the results of techno-economic studies of the effectiveness of three technologies of harvesting of grain crops, two of which cleaning method to remove waste at the root. Lowest operating (220,62 RUB/t) and reduced costs (308,34 RUB/t) occur in the technology of tow grain at the root header mounted self-propelled chassis with completion oceanog heap at the hospital with the use of electrical energy that actually 38–55% less than traditional cleaning the grain combine.*

*Keywords:* flock, reaper, harvester, operation, costs, technology, grain.

**Введение.** Уборкой зерновых культур методом очеса на корню на кафедре технических средств в агробизнесе в течении многих лет занимались проф. Шабанов П. А., доценты Машков А. М. и Шабанов Н. П. Ими обоснованы основные параметры очесывающих рабочих органов, исследованы процессы очеса зерна на корню, получены основные технологические и технико-эксплуатационные показатели работы очесывающей жатки, при работе в агрегате с серийным зерноуборочным комбайном. В настоящее время налажено промышленное производство очесывающих жаток в Великобритании, Украине и других странах. На кафедре предложена технология уборки зерновых культур

очесывающими жатками с доработкой очесанного вороха не в поле молотилкой комбайна, а машинами в стационарных условиях. Для применения такой технологии уборки, очесывающая жатка навешивается на самоходное шасси, а очесанный ворох поступает непосредственно в кузов транспортного средства, перевозится на ток, где производятся операции: сепарация свободного зерна, домолот колосьев, очистка зерна на машинах оснащенных электроприводом.

**Цель и задачи.** Цель работы – дать технико-экономическое обоснование предлагаемой технологии. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: обобщить данные экспериментальных исследований работы очесывающих жаток в условиях Крыма и сравнить их с технико-эксплуатационными показателями зерноуборочных комбайнов при уборе традиционным способом.

Обосновать выбор энергетического средства для агрегатирования очесывающей жатки.

**Материал и методы исследований.** Техничко-эксплуатационная и технико-экономическая оценка технологий уборки пшеницы проводилась путем сравнения эксплуатационных и приведенных затрат на выполнение всех технологических операций. Расчет эксплуатационных и приведенных затрат выполнялся по общепринятой методик по фактическим материалам, полученным в ООО «Борис-Агро» Красногвардейского района Республики Крым. Сравняются две технологии уборки методом очеса растений на корню с традиционным способом уборки – зерноуборочным комбайном Акрос-550.

При расчетах эксплуатационных и приведенных затрат во всех вариантах урожайность зерна пшеницы составляла 40 ц/га, при соотношении массы зерна к массе соломы 1:1,5. Приняты нормы выработки и расхода ГСМ, оплата труда, применяемые в ООО «Борис-Агро» в 2016 году.

Технологические операции выполняемые при исследуемых технологиях уборки.

Вариант I. Традиционная технология уборки зерноуборочным комбайном Акрос-550 с жаткой шириной захвата 6 метров. Технологические операции выполняемые комбайном: скашивание хлебной массы, обмолот, сепарация грубого вороха соломотрясом, очистка зерна, выгрузка зерна в автомобиль (КАМАЗ-5511), измельчение соломы с разбрасыванием по полю. Транспортировка зерна на ток, на расстояние 8 км. Сортировка зерна машиной ОВС-25.

Вариант II. Предлагаемая нами технология уборки очесом зерна на корню с доработкой очесанного вороха на стационар. Технологические операции: очес зерна жаткой ЖОН-6 с шириной захвата 6 метров, агрегатируемой с самоходным шасси (типа СШ-150) с погрузкой очесанного вороха в прицеп ПС-45, транспортировка очесанного вороха на ток трактором ХТЗ-150К, на расстояние 8 км, первичная сепарация свободного зерна с отделением колосьев из вороха зерноочистительной машиной ОВС-25, домолот колосьев с очисткой зерна молотилкой комбайна ДОН-1500, оборудованной электроприводом, сортировка зерна на машине ОВС-25; с поля на ток привозят 100% зерна и 20–30% соломы.

Таблица 1. Техничко-эксплуатационные и экономические показатели использованные в расчетах

| Технологии                   | Единицы измерения | Очес вороха с обработкой на стационаре |                         |            |               | Очес с обработкой вороха комбайном |       |                  |                        | Традиционная уборка |                   |       |
|------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------------|------------|---------------|------------------------------------|-------|------------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------|
|                              |                   | Очес зерна                             | Транспор-тировка вороха | Сепара-ция | Домолот зерна | Сортиров-ка зерна                  | Итого | Очес зерна       | Транспор-тировка зерна | Уборка зерна        | Сортиров-ка зерна | Итого |
| Операции                     |                   |                                        |                         |            |               |                                    |       |                  |                        |                     |                   |       |
| Состав агрегата              |                   | Жон-6+ СШ-150                          | ХТЗ-150+ ПС-45          | ОВС-25     | ДОН-1500      | ОВС-25                             |       | Жон-6+ Акрос-550 | КАМАЗ-551              | Акрос-550           | ОС-25             |       |
| Часовая производительность   | га/ч              | 6,0                                    | –                       | –          | –             | –                                  | 6,0   | 6,0              | –                      | 3,5                 | –                 | 3,5   |
| Часовая производительность   | т/ч               | 24,0                                   | 16,0                    | 20,0       | 25,0          | 20,0                               |       | 24,0             | 14,0                   | 14,0                | 20,0              | 48,0  |
| Годовая производительность   | Мото часов        | 900                                    | 2600                    | 500        | 300           | 500                                |       | 500              | 2000                   | 500                 | 500               | 3000  |
| Расход ГСМ                   | л/т               | 0,8                                    | 1,25                    | –          | –             | –                                  | 2,05  | 1,25             | 0,9                    | 2,14                | –                 | 3,04  |
| Расход электро-энергии       | кВт-ч/т           | –                                      | –                       | 0,5        | 4,0           | 0,5                                | 5,0   | –                | –                      | –                   | 0,5               | 0,5   |
| Затраты труда                | чел./ч            | 0,08                                   | 0,06                    | 0,05       | 0,04          | 0,05                               | 0,28  | 0,08             | 0,07                   | 0,14                | 0,05              | 0,26  |
| Оплата труда                 | руб./т            | 11,2                                   | 6,25                    | 5,0        | 6,0           | 5,0                                | 32,45 | 11,25            | 8,33                   | 60,0                | 5,0               | 73,33 |
| Балансовая стоимость (машин) | млн.руб           | 2,7                                    | 3,0                     | 0,5        | 1,0           | 0,5                                | 7,7   | 9,0              | 3,0                    | 7,5                 | 0,5               | 11,0  |
| Отчисления на аморти-зацию   | руб./т            | 30,77                                  | 6,25                    | 7,7        | 10,0          | 7,7                                | 64,42 | 62,53            | 21,0                   | 71,43               | 7,7               | 86,27 |
| Отчисления на ремонт и ТО    | руб./т            | 8,77                                   | 3,0                     | 3,5        | 3,0           | 3,5                                | 21,77 | 43,75            | 3,2                    | 32,14               | 3,5               | 38,85 |
| Стоимость энергии            | руб./т            | 30,0                                   | 45,0                    | 2,7        | 21,3          | 2,7                                | 102,0 | 45,0             | 32,4                   | 77,04               | 2,7               | 112,2 |

Примечание: 1) Срок амортизации машин – 15 лет; 2) Отчисление (годовое) на текущий ремонт и ТО – 3% от стоимости; 3) Цена дизельного топлива 36 руб./л; 4) Цена электроэнергии – 5,4 руб./кВт-ч.

Вариант III. Очес зерна жаткой ЖОН-6 с шириной захвата 6 метров, агрегируемой с серийным самоходным зерноуборочным комбайном Акрос-550. Уборочный агрегат выполняет операции: жатка очесывает зерно и колосья, молотилка комбайна домолачивает очесанный ворох, сепарирует зерно, очищает зерно от примесей, выгрузка зерна из бункера в транспортное средство (КАМАЗ-5511), которое перевозит зерно на ток, на расстояние 8 км, сортировка зерна машиной ОВС-2.

Состав очесанного вороха по данным профессора Шабанова П. А. составляет (по весу): – свободного зерна 60–80%; – зерна в недомолоченных колосьях 10–20%; – соломы и половы 20–30%.

**Результаты и обсуждение.** Нами проведены расчеты с использованием фактических материалов полученных в ООО «Борис-Агро» и данных литературы. Результаты проведенных расчетов приведены в таблице 2.

Анализируя данные таблицы можно отметить, что наименьшие эксплуатационные затраты – 220,62 руб./т имеют место при применении технологии очеса зерна на корню с доработкой очесанного вороха на стационаре, где все машины занятые обработкой вороха работают на электрической энергии. Для домолота колосьев на стационаре можно применять молотилку зерноуборочного комбайна Дон-1500 с электроприводом. Применение очесывающей жатки обеспечивает уменьшение эксплуатационных затрат на 58,66–84,26 руб. (или на 19–27%) в сравнении с уборкой традиционным способом.

Более значительные преимущества метода очеса показывает сравнение приведенных затрат. Наименьшие приведенные затраты, которые имеют место в предлагаемой нами технологии – 308,34 руб., что на 86,45 руб. (22%) меньше чем при технологии, где очесывающая жатка монтируется на зерноуборочном комбайне, и на 171,78 руб. (36%) меньше, чем при уборке традиционным способом.

Представляет интерес сравнение отдельных элементов составляющих эксплуатационные и приведенные затраты. Наименьший расход и оплата энергии имеет место при монтаже очесывающей жатки на зерноуборочном комбайне – 80,10 руб./т и установление жатки на самоходное шасси с доработкой на стационаре с электрифицированным оборудованием – 102 руб./т. Максимальная стоимость энергии имела место при домолоте очесанного вороха на току зерноуборочным комбайном – 112,14 руб./т.

Наименьшие затраты труда имели место при технологии, в которой очесывающая жатка агрегатировалась с зерноуборочным комбайном – 0,20 чел-ч/т, а с доработкой вороха на стационаре затраты труда возросли до 0,28 чел-ч/т. Наиболее существенное влияние на эксплуатационные затраты оказывали амортизационные отчисления на машины. Из-за высокой стоимости современных зерноочистительных комбайнов Акрос-550 (7,5 млн. руб) и автомобилей КАМАЗ (3,0 млн. руб), технологии в которых использовались эти машины удельные амортизационные отчисления были на 69–240% больше, чем на амортизацию

в других технологиях. Высокая стоимость комбайна и автомобиля привела к значительному росту приведенных затрат.

Экономия удельных эксплуатационных расходов варианта с доработкой вороха на стационаре в сравнении с традиционным способом уборки комбайном составляет 84,26 руб./т (28%). Сравнения с вариантом, где очесывающая жатка монтируется на комбайн Акрос-550, экономия составляет 58,66 руб./т (19%).

Уменьшение удельных приведенных затрат при обработке вороха на стационаре в сравнении с уборкой традиционным способом составляет 171,38 руб./т (36%), а с вариантом обработки очесанного вороха в поле комбайном Акрос-550 – 84,93 руб./т (18%).

Экономия удельных эксплуатационных расходов с обработкой очесанного вороха на стационаре в сравнении с обработкой очесанного вороха в поле комбайном Акрос-550 составляет 25,6 руб./т (30%). Экономия приведенных расходов соответственно 86,45 (50%).

**Таблица 2. Техничко-экономическая оценка технологий уборки зерновых культур**

| Показатели                                | Единицы измерений | Очес на корню ЖОН-6+СП-150 | Очес на корню ЖОН-6+Акрос-550 | Традиционная уборка |
|-------------------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Затраты труда                             | чел-ч/т           | 0,28                       | 0,20                          | 0,26                |
| Зарплата                                  | руб./т            | 32,45                      | 24,53                         | 73,33               |
| Стоимость энергии                         | руб./т            | 102,0                      | 80,11                         | 112,14              |
| Расход энергии                            | кВтч/т            |                            |                               |                     |
| Затраты на амортизацию                    | руб./т            | 6434                       | 91,23                         | 80,27               |
| Затраты на ремонт и ТО                    | руб./т            | 21,77                      | 50,54                         | 32,64               |
| Итого эксплуатационные затраты            | руб./т            | 220,62                     | 246,22                        | 304,88              |
| Кредитная ставка                          | руб./т            | 87,75                      | 148,57                        | 175,34              |
| Итого приведенные затраты                 | руб./т            | 308,34                     | 394,79                        | 479,72              |
| Экономия удельных эксплуатационных затрат | %                 | 28                         | 19                            | —                   |
| Экономия удельных приведенных затрат      | %                 | 36                         | 18                            | —                   |

При применении традиционного способа уборки зерновых после прохода комбайна, стерня обрабатывается дисковым лушильником, который рыхлит поверхность почвы и заделывает семена сорных растений, а также осыпавшееся зерно убранной культуры на глубину 6–8 см. Операция проводится для закрытия влаги и провоцирования прорастания семян сорняко.

При уборке зерновых очесом на корню, после прохода комбайна на поле остается 70–80% стеблестоя (соломы), от которой поле следует очистить, что-

бы подготовить его к следующему посеву. Дисковые луцильники выполнить эту работ не могут. В настоящее время эта задача может решиться с помощью агрегата состоящего из мощного скоростного трактора и дисковой бороны Catros-600. При движении такого агрегата по полю со скоростью 15–16 км/ч диски разрезают солому на кусочки и мелко измельченные стебли заделываются в почву на глубину 5–6 см. Поле готово к посеву.

В ООО «Борис-Агро» заделка стерни зерновых и технических культур выполняется агрегатом в составе трактора Джон Дир 8430 и дисковой бороны Catros-600, шириной захвата 6 м. Производительность агрегата 7,5 га/ч, расход топлива 8 л/га.

Очень существенным преимуществом применения способа очеса зерна на корню является значительное сокращение сроков уборки зерна. Производительность очесывающей жатки в два раза выше чем при уборке традиционным способом. Кроме того, очес зерна можно выполнять в 2 смены. Сокращение сроков уборки значительно уменьшит потери зерна от осыпания.

В наших исследованиях мы не учли сокращение потерь зерна на поле от осыпания. Учет таких потерь существенно повысит экономическую эффективность от применения предлагаемой технологии.

**Выводы.** Технология уборки зерновых культур методом очеса растений на корню с обработкой очесанного вороха в стационарных условиях, где все машины по доработке очесанного вороха работают на электрической энергии, очень перспективно для условий Крыма, позволит сократить сроки уборки зерновых культур, уменьшить потери зерна, значительно сократить эксплуатационные и приведенные затраты на уборку и послеуборочную обработку зерна. Очесывающую жатку следует агрегатировать с самоходным шасси.

#### **Список использованных источников:**

1. Шабанов П. А. Методика расчета основных параметров очесывающих устройств для уборки зерновых культур с обмолотом растений на корню. Научные труды Крымского государственного аграрного университета. Механизация сельскохозяйственного производства. Симферополь 1997 г., С. 140–147.

2. Беренштейн И. Б., Астафуров А. С. ресурсы и энергосбережения при уборке зерновых культур. Научные труды КГАУ. Проблемы ресурсосбережения и перспективы использования нетрадиционных источников энергии в АПК. Выпуск 69, С. 17–21.

#### **References:**

1. Shabanov P. A. The method of computing the basic parameters of the stripper header for harvesting of grain crops with threshing plant in the bud. Proceedings of the Crimean State Agrarian University. Mechanization of agricultural production. Simferopol 1997, P. 140–147.

2. Berenstein I. B. Astafurov A. S. Resources and energy conservation during harvesting of crops. Proceedings KGAU. Problems of resources and prospects of alternative energy sources in agriculture. Issue 69, P. 17–21.

3. Berenstein I. B. Feasibility study of technologies and machines for com-

3. Беренштейн И. Б. Техничко-экономическое обоснование технологий и машин для доработки очесанного вороха. Научные труды НАУ. Технические науки, выпуск 109, Симферополь 2008 г., с. 9–12.

4. Шабанов Н. П., Ена В. Д., Шабанов П. А. Состояние проблемы и направления дальнейшего развития обмолота растений на корню. Наукові праці ПФ «КАТУ» НАУ. Технологічні науки, випуск 113, Сімферополь 2008р., С 83,91.

5. Беренштейн И. Б. Эксплуатационные затраты на работе зерноуборочных комбайнов. Наукові праці ПФ НУБіП «Кримський агротехнологічний університет», випуск 123, Сімферополь, 2009 р., С. 109–112.

pletion threshing heap. Proceedings of the NAU. Engineering, Issue 109, Simferopol, 2008. P. 9–12.

4. Shabanov N. P., Ena V. D., Shabanov P. A. State of the problem and the direction of further development of threshing plant in the bud. Scientific works of the Law Firm «KATU» NAU. Technological Science, Issue 113, Simferopol 2008, P. 83,91.

5. Berenstein I. B. Operating costs for the combine harvesters. Scientific works of the Law Firm NUBiP «KATU», issue 123, Simferopol, 2009., P. 109–112.

---

#### **Сведения об авторах:**

Беренштейн Исаак Борисович – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники АРК, Академик Крымской академии наук. Профессор кафедры технических систем в агробизнесе, Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». E-mail: berenstein31@mail.ru

Мельник Денис Юрьевич – студент IV курса Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», факультета механизации производства и технологии переработки сельскохозяйственной продукции. Член студенческого кружка кафедры «технические системы в агробизнесе».

#### **Information about authors:**

Berenstein Isaak Borisovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, honored worker of science and technology of ARC, Academician of Crimean Academy of Sciences. Professor of the Department of technical systems in agribusiness, the Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University». E-mail: berenstein31@mail.ru

Melnik Denys Yurievich – IV year student of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» the faculty of mechanization of production and technology for the processing of agricultural products. Member of the student circle chair of «technical systems in agribusiness».

УДК 656.3:621.873

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИВОДА МЕХАНИЗМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МОСТОВОГО ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА****WAYS TO IMPROVE EFFICIENCY DRIVE MECHANISM OF MOVEMENT BRIDGE HOISTING CRANES**

**Хабрат Н. И.**, доцент;  
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет»

**Habrat N. I.**, Associate Professor;  
State Educational Institution of Higher Education of the Republic of Crimea «Crimean Engineering-Pedagogical University»

*Рассмотрены причины и механизм перекоса металлоконструкции рамы мостового грузоподъемного крана и получены аналитические зависимости для определения возникающих при этом горизонтальных сил между опорно-приводными колесами и рельсовой колеей. Предложен бесперекосный механизм привода механизма передвижения крана.*

*The causes and mechanism of the skew metal frame of the bridge crane and obtained analytical dependences for identifying emerging with horizontal forces between the supporting-driving wheels and the rail track. A drive mechanism is not bias movement of the crane mechanism.*

*Ключевые слова:* мостовой грузоподъемный кран, рельсовая колея, опорно-приводные колеса, боковые (горизонтальные) силы на рельсовую колею.

*Keywords:* bridge crane, rail track, supporting-driving wheels, lateral (horizontal) forces on the rail track.

**Введение.** Мостовые грузоподъемные краны нашли широкое применение в различных сферах производств при проведении различного рода подъемно-транспортных, монтажных и многих других видов работ. При этом в ряде случаев в их работе наблюдается невысокая надежность привода механизма передвижения крана. Это проявляется в перекосе (неперпендикулярности) оси рамы по отношению к рельсовой колее, что приводит к повышенному давлению на нее, быстрому износу реборд опорно-приводных колес, повышению мощности на привод механизма передвижения крана.

**Материал и методы исследований.** В некоторых случаях имеет место полное заклинивание колес с рельсовой колеей и даже соскакивание колес с рельсов. Это происходит в основном вследствие неодинаковой загруженности опорно-приводных колес концевых тележек крана, например из-за ассиметричного расположения груза на раме крана, что приводит к различию радиальных деформаций колес и различным сопротивлениям, действующих на привод.

В результате наблюдаются различные величины упругого скольжения приводных колес по рельсовой колее и различные их окружные скорости.

К такому же результату приводит неточность монтажа концевых тележек, при котором имеет место непараллельность осей опорно-приводных колес относительно оси рамы крана. Эта неточность монтажа определяется и затем устраняется путем наблюдения за смещениями опорно-приводных колес концевых тележек на рельсовой колее при реверсировании движения крана и расположением груза на середине металлоконструкции или вообще без него. В работе использован аналитический метод исследования работоспособности привода механизма передвижения мостового грузоподъемного крана.

**Результаты и обсуждение.** Поиском по специальным источникам информации [1–4] не были выявлены материалы аналитического характера по определению величины горизонтального усилия на рельсовую колею мостовым грузоподъемным краном при его перекосе.

В тоже время при определении сопротивлений передвижению крана во всех источниках [1–4] учитываются сопротивления трения реборд опорно-приводных колес мостовых кранов дополнительным коэффициентом  $K_p$  в пределах 1,2–1,5, а в некоторых случаях  $K_p = 2,0$ –2,5 [3] без учета величины пролета крана  $L$  и его типа привода хода.

Цель данной работы – обоснование необходимости совершенствования современных приводов механизмов перемещения мостовых грузоподъемных кранов, решая задачи: 1) выявить причины, вызывающие перекос рамы металлоконструкции крана относительно направляющей колеи; 2) разработать аналитические зависимости, определяющие силовое взаимодействие между элементами передвижения крана и направляющей колеи; 3) выполнить оценки силового взаимодействия приводных колес и рельсовой колеи; 4) разработать конструкции привода механизма передвижения крана, обеспечивающие его бесперекусное передвижение по направляющей колее.

Для решения поставленных вопросов рассмотрим мостовой грузоподъемный кран с центральным приводом на приводные колеса механизма передвижения крана по схеме на рис. 1 при асимметричном приложении груза вместе с грузовой тележкой силой тяжести  $Q$ , приложенной на расстоянии  $a$  от опорной колеи и пролете крана, равном  $L$ .

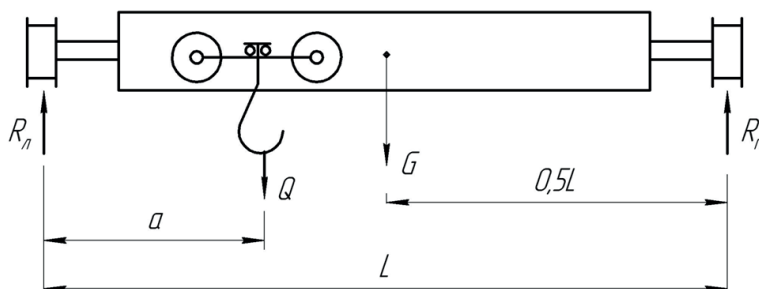


Рис. 1. Схема нагружения мостового грузоподъемного крана

Из условия равновесия моментов сил относительно левой и правой направляющих рельсовых колеи определяются силы тяжести, воспринимаемые опорно-приводными колесами, перекатывающихся по левой  $R_{\text{л}}$  и правой  $R_{\text{п}}$  рельсам, принимая, что в концевых тележках усилия, воспринимаемые опорными и приводными колесами, одинаковые:

$$R_{\text{п}} = (Q \cdot a + 0,5GL) / L \quad (1)$$

$$R_{\text{л}} = [Q(L - a) + 0,5GL] / L, \quad (2)$$

где  $G$  – сила тяжести металлоконструкции крана.

Окружные силы  $F_{\text{л}}$  и  $F_{\text{п}}$ , развиваемые приводными колесами левой и правой концевых тележек, в начальный период передвижения крана:

$$F_{\text{п}} = 2R_{\text{п}}k / D = 2k(Q \cdot a + 0,5GL) / (LD); \quad (3)$$

$$F_{\text{л}} = 2R_{\text{л}}k / D = 2k[Q(L - a) + 0,5GL] / (LD); \quad (4)$$

где  $k$  – коэффициент сопротивления качения приводных колес диаметром  $D$ .

При центральном приводе механизма передвижения крана угловые скорости приводных колес правой и левой концевых тележек одинаковы. Так как колеса правой концевой тележки менее нагружены, то они имеют меньшее упругое скольжение и радиальную деформацию и поэтому перемещаются по своей рельсовой колее в начальный период быстрее, чем колеса левой концевой тележки, что и приводит к перекосу рамы. Перекашивание рамы крана происходит до тех пор, пока реборды колес концевых тележек не ограничат ее дальнейший разворот.

При дальнейшем перемещении крана приводное колесо правой концевой тележки не имеет возможности передвигаться со скоростью, большей скорости передвижения левого приводного колеса, и их скорости выравниваются. Снижение тангенциальной скорости правого приводного колеса до скорости левого приводного приводит к дополнительному упругому скольжению правого приводного колеса, вследствие чего правое приводное колесо дополнительно догружается тангенциальной силой  $\Delta F$ , равной разности сил на приводных колесах на передвижение крана в момент разворачивания его рамы и составляющей с учетом зависимостей (3) и (4):

$$\Delta F = F_{\text{п}} - F_{\text{л}} = \frac{2Qk}{LD}(L - 2a). \quad (5)$$

Эта дополнительная тангенциальная сила  $\Delta F$  на пролете крана  $L$  создает разворачивающий момент  $M$ , равный:

$$M = \Delta FL = 2Qk(L - 2a) / D. \quad (6)$$

Разворачивающему моменту  $M$  противостоит реактивный момент, равный по величине и противоположно направленный

$$M = - Sb, \quad (7)$$

где  $b$  – колесная база концевой тележки;

$S$  – сила, действующая на реборды колес концевых тележек, от взаимодействия с рельсовой колеей.

Совместно решая уравнения (6) и (7), находим

$$S = \frac{2Q \cdot k}{bD} (L - 2a). \quad (8)$$

Анализ зависимости (7) показывает, что при симметричном приложении нагрузки  $Q$  на металлоконструкцию крана, т.е. при  $a = 0,5L$ , горизонтальное усилие на рельсовую колею отсутствует.

В таблице 1 приведены расчетные значения горизонтальной силы  $S$  по зависимости (7) на рельсовую колею колесами мостового грузоподъемного крана в зависимости от его пролета при грузоподъемности 16 т, массе грузовой тележки 3,7 т, диаметре опорно-приводных колес 0,4 м, коэффициенте качения 0,0006 м,  $a = 1,5$  м.

Параметры крана приняты по ГОСТ 25546-82 [4, с.32].

**Таблица 1. Зависимость силы  $S$  от пролета  $L$**

|                       |       |       |       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Пролет $L$ , м        | 10,5  | 16,5  | 22,5  | 28,5  | 34,5  |
| Колесная база $b$ , м | 4,4   | 4,4   | 4,4   | 5,0   | 5,5   |
| Сила $S$ , Н          | 10050 | 18200 | 26200 | 30100 | 33250 |

Из анализа расчетных данных по табл. 1 следует, что величина горизонтального воздействия силы  $S$  на рельсовую колею в значительной мере зависит от пролета крана при одной и той же грузоподъемности и не зависит от силы тяжести металлоконструкции рамы. Как ранее нами отмечалось, во всех специализированных источниках информации [1–4] при определении общего сопротивления перемещению мостовых грузоподъемных кранов сопротивление трения реборд опорно-приводных колес учитываются одним постоянным по величине коэффициентом  $K_p$  без учета величины пролета крана. Из вышеприведенного анализа при определении общего сопротивления перемещения крана следует учитывать сопротивление трения реборд о рельсовую колею с учетом пролета крана, которые в ряде случаев, как нами приведено выше, имеют значительную величину.

В случае же индивидуального привода механизма передвижения крана на концевых тележках горизонтальные силы воздействия на рельсовую колею увеличиваются в большей мере из-за различия нагруженности приводных электродвигателей.

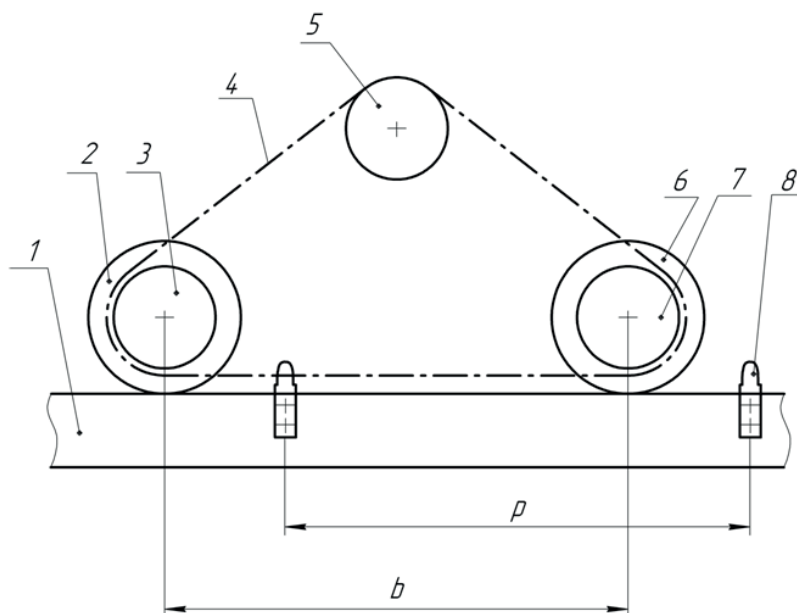
Работа мостового грузоподъемного крана с допускаемыми перекасами приводит к снижению работоспособности, повышению энергозатрат на привод его механизма передвижения.

Применяемые в производственных условиях различного рода электромеханические устройства, работающие на отключение привода механизма перемещения крана при недопустимой величине перекаса рамы мало эффективны и не весьма надежны [4].

Системы автоматической стабилизации бесперекостного передвижения кранов весьма сложны и всегда дублируются другими системами контроля [4].

Нами разработан, испытан и находится в эксплуатации на мостовом энергетическом средстве привод (рис. 2) [5; 6], обеспечивающий строго плоскопараллельное передвижение энергетического средства по направляющей рельсовой колее и кинематически жестко связанный с нею.

На рис. 2 представлена кинематическая схема привода одной из концевых тележек мостового крана. В ней предусматривается кинематическая связь каждой из концевых тележек через трансмиссионные валы с редуктором центрального привода механизма передвижения крана. В этом приводе опорные колеса 2, 6, перекатывающиеся по направляющей колее 1, установлены подвижно в тангенциальном направлении на осях.



**Рис. 2. Кинематическая схема привода с плоскопараллельным передвижением мостового крана при  $p < b$ .**

Движение мостового крана осуществляется передачей крутящего момента от центрального привода через трансмиссионные валы на ведущую звездочку 5 и далее через втулочно-роликовую цепь 4, огибающую направляющие ролики 3, 7, установленные концентрично и подвижно на осях опорных колес 2, 6, на зубья 8, установленные на рельсовой колее. При этом расстояние между зубьями  $P$  принимается кратным шагу приводной цепи и несколько меньшим колесной базы  $b$  мостового крана.

Испытаниями установлена высокая надежность этого привода при любом несимметричном приложении нагрузки на раму мостового крана [6].

Второе достоинство этой системы привода состоит в том, что при жесткой кинематической связи крана и рельсовой колеи представляется возможным, установив командоаппарат [7], кинематически связав его с трансмиссионным валом привода, обеспечить надежную работу агрегата (мостового крана) в автоматическом режиме.

И третье достоинство системы этого привода состоит в значительном уменьшении колесной базы  $b$  опорно-приводных колес концевых тележек. Так нами приведен выше пример при пролете крана  $L = 34,5$  м принято  $b = 5,5$  м, которое может быть снижено, по крайней мере, в двое.

**Выводы.** 1. Полученная аналитическая зависимость для определения силового взаимодействия кинематической пары опорно-приводные колеса – рельсовая колея мостового крана позволяет проводить уточненный энергетический расчет механизма передвижения мостового крана.

2. Сила тяжести металлоконструкции крана не оказывает влияния на его перекося на рельсовой колее.

3. Предложенная конструкция механизма плоскопараллельного передвижения мостового крана по рельсовой колее с центральным приводом позволяет исключить энергозатраты на трение реборд опорно-ходовых колес о рельсовую колею, полностью исключив заклинивание колес с рельсом, повысить работоспособность и эффективность использования грузоподъемной техники.

4. Система плоскопараллельного привода механизма передвижения мостового крана создает предпосылки для надежного обеспечения его работы в автоматическом режиме и снижению металлоемкости (габаритов) концевых тележек опорно-ходовых колес.

#### Список использованных источников:

1. Александров М. П. Подъемно-транспортные машины / М. П. Александров – М.: Машиностроение, 1985. – 517 с.

2. Александров М. П., Колобов Н. А., Лобов Н. А. и др. Грузоподъемные машины. – М.: Машиностроение, 1986. – 400 с.

3. Иванченко Ф. К. Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин / Ф. К. Иванченко – К.: Вища школа, 1983. – 352 с.

4. Справочник по кранам. Т.2. Характеристика и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы. Техническая эксплуатация кранов

#### References:

1. Alexandrov M. P. Handling machinery / M. P. Alexandrov – M.: Engineering, 1985. – 517 p.

2. Alexandrov M. P., Kolobov N. A., Lobov N. A. and etc. Hoisting machines. – M.: Engineering, 1986. – 400 p.

3. Ivanchenko F. K. Design and calculation of handling machines / F. K. Ivanchenko – K.: High School, 1983. – 352 p.

4. Reference cranes. V.2. Characteristics and design schemes cranes. Crane mechanisms. Technical operation of cranes // M. P. Aleksadrov, M. M. Hochberg, A. A. Kovi and etc. L.: Engineering, 1988. – 559 p.

// М. П. Александров, М. М. Гохберг, А. А. Ковин и др. Л.: Машиностроение, 1988. – 559 с.

5. Авт. свид. №1704659 МПК A01B 49/00. Мостовое устройство. Авторы: Хабрат Н. И., Вялов И. П., Кузьмин Б. О., Сердюков А. Е. Заявл.: 27.04.88.; опубл.: 15.01.92. Бюл. №2. – 3 с.

6. Хабрат Н. И. Мостовое шасси: конструкция, расчет и результаты испытаний механизма привода хода / Н. И. Хабрат, В. М. Болотин, И. П. Масло // Тракторы и сельхозмашины, 1996, №4. – С. 24–28.

7. Хабрат Н. И. Эксплуатационные испытания командоаппарата на мостовом шасси / Н. И. Хабрат, В. М. Болотин, И. П. Масло // Тракторы и сельхозмашины, 1996, №11. – С. 27–28.

5. Certificate of authorship №1704659 IPC A01B 49/00. The bridge device. Authors: Habrat N. I., Vyalov I. P., Kuzmin B. O., Serdyukov A. E. Declaring.: 04.27.88.; publ.: 01.15.92. Bull. № 2. – 3p.

6. Habrat N. I. Bridged chassis design, calculation and testing of the drive mechanism travel / N. I. Habrat, V. M. Bolotin, I. P. Maslo // Tractors and farm machinery, 1996, №4. – P. 24–28.

7. Habrat N. I. Performance tests on a bridge of controller chassis / N. I. Habrat, V. M. Bolotin, I. P. Maslo // Tractors and farm machinery, 1996, №11. – P. 27–28.

---

#### **Сведение об авторе:**

Хабрат Николай Иванович – доцент кафедры «Автомобильный транспорт» Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет», 295015, г. Симферополь, пер. Учебный, 8.

#### **Information about the author:**

Habrat Nikolai Ivanovich – Associate Professor department of Road Transport, State Educational Institution of Higher Education of the Republic of Crimea «Crimean Engineering-Pedagogical University», 295015, Simferopol, lane Training, 8.

УДК 531.36

**О ПОСТРОЕНИИ ФУНКЦИИ ЛЯПУНОВА С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА****ABOUT CONSTRUCTION OF LYAPUNOV FUNCTION WITH THE SET PROPERTIES FOR SYSTEMS OF DIFFERENTIAL EQUATIONS OF THE SECOND ORDER**

**А. В. Степанов**, доктор технических наук, профессор;  
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

**A. V. Stepanov**, Doctor of Technical Sciences, Professor;  
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*Отсутствие общих алгоритмов построения функций Ляпунова затрудняет решение задачи исследования устойчивости динамических систем. Для систем дифференциальных уравнений в плоском случае предлагается метод построения функций Ляпунова с заданными свойствами. Метод предполагает возможность разбиения области определения системы на криволинейные секторы, в которых, включая границу, кроме начала координат, хотя бы одна из функций правых частей системы сохраняет знак. Тогда в каждом секторе можно построить функцию Ляпунова, производная от которой в силу системы будет знакоопределенной функцией.*

*The lack of General algorithms for constructing Lyapunov's functions complicates the problem of investigating the stability of dynamical systems. For systems of differential equations in the flat case, a method for constructing Lyapunov's functions with desired properties is proposed. The method suggests the possibility of partitioning the domain of definition of the system to a curvilinear sectors, including the boundary, except the origin, at least one of the functions of the right parts of the system preserves the sign. Then, in each sector it can construct a Lyapunov's function, the derivative of which by virtue of the system will be signdefinite function.*

**Ключевые слова:** задача устойчивости, динамические системы, функции Ляпунова, свойства знакоопределенности.

**Keywords:** stability problem, dynamical systems, Lyapunov's functions, properties of sign-definiteness.

**Введение.** Известно, что, ввиду отсутствия общих рецептов построения функций Ляпунова для динамических систем, описываемых дифференциальными уравнениями, эта задача и в настоящее время не потеряла своей актуальности. При решении задачи устойчивости применяются различные моди-

фикации второго метода Ляпунова, которые в большей степени продиктованы особыми свойствами самой системой дифференциальных уравнений, описывающих динамический процесс.

Задача построения функции Ляпунова для динамических систем на плоскости в некоторой степени упрощается в связи с простотой системы, даже, если она существенно нелинейная. Здесь предлагается использовать идею К. П. Персидского – построения таких функций в частях области определения системы, которые называются секторами [1].

**Материал и методы исследований.** В некоторой окрестности начала координат:  $\mathbf{G}: x^2 + y^2 < \varepsilon^2 = \text{const}$  рассмотрим систему обыкновенных дифференциальных уравнений вида

$$\begin{cases} \dot{x} = P(x, y) \\ \dot{y} = Q(x, y) \end{cases} \quad (1)$$

Здесь  $P$  и  $Q$  непрерывные вместе со своими частными производными функции, которые не обращаются в нуль в области  $\mathbf{G}$  одновременно. Будем предполагать, что начало координат является единственным положением равновесия системы (1) в рассматриваемой окрестности  $\mathbf{G}$ .

Поставим задачу: подобрать функции  $M(x, y)$  и  $N(x, y)$  так, чтобы полная производная функции

$$V(x, y) = \int_0^x [P(x, y) + M(x, y)] dx + \int_0^y [Q(0, y) + N(0, y)] dy$$

в силу системы (1) была знакоопределенной или тождественно равной нулю в области  $\mathbf{G}$ . Тогда, как следует из теоремы Ляпунова, по виду функции  $V$  можно сделать определенный вывод об устойчивости или неустойчивости нулевого решения системы (1).

В точках области  $\mathbf{G}$ , где  $P(x, y) \neq 0$  функцию  $M(x, y)$  будем искать в виде

$$M(x, y) = \beta(x, y)P(x, y),$$

где  $\beta(x, y)$  – непрерывно дифференцируемая функция. Воспользуемся известным условием

$$\frac{\partial P(x, y)}{\partial y} + \frac{\partial M(x, y)}{\partial y} = \frac{\partial Q(x, y)}{\partial x} + \frac{\partial N(x, y)}{\partial x}.$$

Тогда функцию  $N(x, y)$  можно выбрать в виде

$$N(x, y) = \int_0^x \left[ \frac{\partial \beta}{\partial y} P + \beta \frac{\partial P}{\partial y} \left( \frac{\partial P}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial x} \right) \right] dx + \Phi(y),$$

где  $\Phi(y) = N(0, y)$

Введем в рассмотрение новую функцию  $\mu(x, y)$  из условия

$$\left[ \frac{\partial \beta}{\partial y} P + \beta \frac{\partial P}{\partial y} \left( \frac{\partial P}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial x} \right) \right] = \frac{\partial}{\partial x} (\mu Q).$$

Отсюда  $\beta(x, y)$  – выразим через  $\mu(x, y)$  следующим образом

$$\beta(x, y) = -1 + \frac{1}{P(x, y)} \left\{ C_1(x) + \int_0^y \frac{\partial}{\partial x} [(\mu + 1)Q(x, y)] dy \right\}, \quad (2)$$

Подставим в функцию  $V$  найденные значения  $M(x, y)$  и  $N(x, y)$ . Тогда получим, что в точках области  $\mathbf{G}$ , где  $P(x, y) \neq 0$ , имеет место

$$V(x, y) = \int_0^x P(x, y)[1 + \beta(x, y)] dx + \int_0^y Q(0, y)[1 + \mu(0, y)] dy.$$

Полная производная от функции  $V$  в силу системы (1) примет вид:

$$\dot{V}(x, y) = [1 + \beta(x, y)]P^2(x, y) + [1 + \mu(x, y)]Q^2(x, y).$$

Здесь предполагается, что дифференцирование под знаком интеграла допустимо.

Рассуждая аналогично, в области  $\mathbf{G}$ , где  $Q(x, y) \neq 0$ , в предположении, что

$$N(x, y) = \beta(x, y)Q(x, y),$$

найдем

$$\beta(x, y) = -1 - \frac{1}{Q(x, y)} \left\{ C_2(y) + \int_0^x \frac{\partial}{\partial y} [(\mu + 1)P(x, y)] dx \right\}. \quad (3)$$

Тогда функцию Ляпунова возьмем в виде

$$V(x, y) = \int_0^y Q(x, y)[1 + \beta(x, y)] dy + \int_0^x P(x, 0)[1 + \mu(x, 0)] dx.$$

В этом случае, полная производная от  $V$  в силу системы (1) примет вид:

$$\dot{V}(x, y) = [1 + \beta(x, y)]Q^2(x, y) + [1 + \mu(x, y)]P^2(x, y).$$

Из приведенных выше рассуждений видно, что непрерывно дифференцируемая функция  $\mu(x, y)$  может быть задана произвольным образом, а функция  $\beta(x, y)$  выражается через  $\mu(x, y)$  и правые части системы. Функции  $C_1(x)$  и  $C_2(y)$  так же, вообще говоря, произвольны.

Возникает вопрос: в каких случаях удастся подобрать  $\mu(x, y)$ ,  $C_1(x)$  и  $C_2(y)$  так, чтобы  $1 + \mu(x, y)$  и  $1 + \beta(x, y)$  сохраняли знак в окрестности начала координат, кроме, быть может, самого начала координат?

Очевидно, что это условие обеспечит знакоопределенность полной производной функции  $V$  в силу системы (1).

**Результаты и обсуждение.** Имеет место:

**Теорема 1.** Пусть область  $\mathbf{G}$  возможно разбить на конечное число криволинейных секторов, таких, что в каждом секторе, включая его границу, кроме начала координат, хотя бы одна из функций  $P$  или  $Q$  сохраняет знак. Тогда в каждом секторе можно построить функцию Ляпунова, производная от которой в силу системы (1) будет знакоопределенной функцией.

Доказательство проведем следующим образом. Пусть таких секторов (как указано в условиях теоремы) будет  $n$ . Обозначим их через  $\mathfrak{Z}_1, \dots, \mathfrak{Z}_n$ . Не нарушая общности, рассмотрим сектор  $\mathfrak{Z}_1$ . Пусть в этом секторе и на его границе, кроме начала координат, выполняется  $P(x, y) > 0$ .

В выражении (2) для  $\beta(x, y)$  положим  $\mu = \frac{1}{2}$ . Тогда  $1 + \mu(x, y) > 0$ . По условию  $\partial Q(x, y)/\partial x$  непрерывна в области  $G$ . Тогда можно подобрать постоянную  $K > 0$  такую, что в области  $\mathfrak{Z}_1$  выполнялось бы соотношение

$$K + \frac{3}{2} \int_0^y \frac{\partial}{\partial x} Q(x, y) dy > 0. \quad (4)$$

Тогда, положив  $C_1(x) = K > 0, \mu = \frac{1}{2}$  в выражении (2), получим

$$1 + \beta(x, y) = \frac{1}{P(x, y)} \left[ K + \frac{3}{2} \int_0^y \frac{\partial}{\partial x} Q(x, y) dy \right].$$

Так как  $P(x, y) > 0$  и выполнено условие (4) в  $\mathfrak{Z}_1$  и на ее границе, кроме начала координат, то будем иметь

$$1 + \beta(x, y) > 0 \quad (5)$$

и функция Ляпунова, обозначим ее через  $V_1$ , для области  $\mathfrak{Z}_1$  будет иметь вид

$$\begin{aligned} V_1(x, y) &= \int_0^x P(x, y) [1 + \beta(x, y)] dx + \int_0^y Q(0, y) (1 + \mu) dy = \\ &= \int_0^x \left[ K + \frac{3}{2} \int_0^y \frac{\partial}{\partial x} Q(x, y) dy \right] dx + \frac{3}{2} \int_0^y Q(0, y) dy. \end{aligned}$$

Ее полная производная в силу системы (1)

$$\dot{V}_1|_{(1)} = \left[ K + \frac{3}{2} \int_0^y \frac{\partial}{\partial x} Q(x, y) dy \right] P(x, y) + \frac{3}{2} Q^2(x, y)$$

будет положительно определенной функцией в области  $\mathfrak{Z}_1$ , в силу того, что здесь выполнено условие (4) и  $P(x, y) > 0$  и только в начале координат  $P(0, 0) = Q(0, 0) = 0$ .

Аналогичным образом строятся функции Ляпунова с положительно определенной производной для других областей  $\mathfrak{Z}_2, \dots, \mathfrak{Z}_n$ .

Полученное утверждение позволяет в некоторых случаях непосредственно решить вопрос об устойчивости или неустойчивости нулевого решения системы (1). Следуя [2] множество точек, где  $V = 0$  будем называть границей области  $V > 0$ . Под областью  $V \geq 0$  будем понимать объединение  $V > 0$  вместе с границей, причем будем считать, что начало координат, принадлежит границе, а область  $V > 0$  примыкает к началу координат.

Вернемся к областям  $\mathfrak{Z}_1, \dots, \mathfrak{Z}_n$  и функциям  $V_1, \dots, V_n$ , построенным соответственно для каждой из этих областей.

Возьмем, например, функцию  $V_1$ . Если возможно, то построим область  $V_1 \geq 0$ . Она может оказаться многосвязной, такой что одна из частей целиком принадлежит области  $\mathfrak{Z}_1$ . Тогда будут выполнены все условия теоремы Н. Г. Четаева [2]. Действительно, в области  $V_1 \geq 0$  полная производная от  $V_1$  в силу системы (1) положительно определена. Тогда справедливо утверждение.

Теорема 2. Если хотя бы при одном  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), найдется область  $V_i$ , целиком принадлежащая  $\mathfrak{S}_i$ , то нулевое решение системы (1) неустойчиво.

Аналогичным образом можно получить условия, обеспечивающие устойчивость или асимптотическую устойчивость нулевого решения системы (1). Приведем некоторые из них.

Теорема 3. Пусть в секторах  $\mathfrak{S}_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), включая и их границы, функции  $V_1, \dots, V_n$ , положительно определены соответственно, и на границах секторов их значения совпадают. Тогда нулевое решение системы (1) асимптотически устойчиво по Ляпунову<sup>1</sup>.

Для доказательства этого утверждения, рассмотрим область  $\mathbf{S} = \{X = (x, y) : \|X\| = x^2 + y^2 = \rho\}$ , где  $0 < \rho < \varepsilon$ . Обозначим часть окружности  $\mathbf{S}$ , лежащей в секторе  $\mathfrak{S}_i$  и на его границе, через  $S_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

Тогда каждое из  $S_i$  есть компакт, то есть в силу теоремы Вейерштрасса  $\sup V_i(x, y) = \alpha_i < 0$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ). Так как  $V_i(0, 0) = 0$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), что непосредственно следует из вида построенных выше функций  $V_i$ , то в силу непрерывности функций  $V_i$ , существует  $\delta$  окрестность начала координат  $\|X\| < \delta < \rho$  такая, что в точках, принадлежащих этой окрестности и сектору  $\mathfrak{S}_i$  вместе с границей сектора, будет выполняться соотношение  $\alpha < V_i(x, y) \leq 0$  ( $i = 1, \dots, n$ ), где  $\alpha = \max\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$ .

Рассмотрим любое нетривиальное решение  $X = X(t)$  с начальным условием  $\|X(t_0)\| < \delta$  и покажем, что  $\|X(t)\| < \rho$  при всех  $t \geq t_0$ . Предположим, что нашлось  $t_1 > t_0$  (при  $t_0$  это выполнено), что  $\|X(t_1)\| = \rho$ .

Пусть траектория  $X(t)$  на промежутке  $[t_0, t_1]$  находилась в секторе  $\mathfrak{S}_k$ . Тогда, так как полная производная от функции  $V_k$  в силу системы (1) положительно определенная функция, то получим

$$\alpha < V_k(x(t_0), y(t_0)) \leq V_k(x(t_1), y(t_1)) \leq \alpha_k \leq \alpha.$$

Получили противоречие. Таким образом, допущение не верно, то есть траектория  $X(t)$  все время остается внутри окружности  $\mathbf{S} = \{X = (x, y) : \|X\| = x^2 + y^2 = \rho\}$ . Пусть траектория  $X(t)$  на промежутке времени  $[t_0; t_1]$  «прошла» несколько секторов. Не нарушая общности рассуждений, будем считать для определенности, что она прошла три сектора:  $\mathfrak{S}_k, \mathfrak{S}_{k+1}, \mathfrak{S}_{k+2}$  и пусть времена пересечения границ соответственно:  $t', t''$ , где  $t_0 < t' < t'' < t_1$ .

Тогда  $(x(t'), y(t'))$  принадлежит границе  $\mathfrak{S}_k$  и  $\mathfrak{S}_{k+1}$ , а  $(x(t''), y(t''))$  принадлежит границе  $\mathfrak{S}_{k+1}$ , и  $\mathfrak{S}_{k+2}$ . Так как по условию теоремы на границах секторов значения функций равны, то

$$\begin{aligned} \alpha &< V_k(x(t_0), y(t_0)) \leq V_k(x(t'), y(t')) = V_{k+1}(x(t'), y(t')) \leq \\ &\leq V_{k+1}(x(t''), y(t'')) = V_{k+2}(x(t''), y(t'')) \leq V_{k+2}(x(t_1), y(t_1)) \leq \\ &\leq \alpha_{k+2} \leq \alpha. \end{aligned}$$

<sup>1</sup> Доказательство этого утверждения проводится по методике доказательства известных теорем Ляпунова об асимптотической устойчивости (см. например [3]).

Таким образом, имеет место противоречие  $\alpha < \alpha$ . Следовательно допущения не верны и траектория остается внутри окружности

$$S = \{X = (x, y) : \|X\| = x^2 + y^2 = \rho\}$$

Отсюда следует устойчивость нулевого решения системы (1).

Асимптотическая устойчивость нулевого решения доказывается так же, как и в теоремах Ляпунова, с учетом того, что в каждой области функция Ляпунова имеет свой вид.

**Выводы.** Предложенный метод построения функции Ляпунова для систем дифференциальных уравнений, описывающих динамический поток, при определенных свойствах системы, является достаточно эффективным инструментом исследования их устойчивости. Основную трудность представляет необходимость разбиения области определения системы на сектора, что является нетривиальной задачей.

#### Список использованных источников:

1. Персидский К. П. Теория устойчивости дифференциальных уравнений. Теория вероятностей // Избр. Труды в 2-х томах. – Т. 1, Алма-Ата: Наука, 1976. – 271 с.
2. Четаев Н. Г. Устойчивость движения. – М.: Гостехиздат, 1955. – 207 с.
3. Летов А. М. Устойчивость нелинейных регулируемых систем. – М.: Физматгиз, 1962. 483 с.

#### References:

1. Persidsky K. P. Stability Theory of differential equations. Probability theory // FAV. Works in 2 volumes. – Vol. 1, Alma-ATA: Nauka, 1976. – 271 p.
2. Chetaev N. G. The stability of motion. – Moscow: Gostekhizdat, 1955. – 207 p.
3. Lyotov A. M. The stability of nonlinear adjustable systems. – M.: Fizmatgiz, 1962. – 483 p.

---

#### Сведения об авторах:

Степанов Андрей Валерьевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой системного анализа и информатизации Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского», e-mail: abc17101@yandex.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

#### Information about authors:

Stepanov Andrey Valerievich – Doctor of Technical Sciences, Professor, The Head of System analysis and informatization department of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: abc17101@yandex.ru, 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

## ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК [619:611.013.8:591.476]:636.2.053

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ФЕТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПЛАЦЕНТЫ КОРОВ БЫКА ДОМАШНЕГО

### COMPARATIVE MORPHOLOGY OF CONNECTIVE TISSUE OF THE FETAL PART OF THE PLACENTA COWS

**Саенко Н. В.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;

**Криштофорова Б. В.**, доктор ветеринарных наук, профессор;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

**Saenko N. V.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;

**Krishtoforova B. V.**, Doctor of Veterinary Science, Professor;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*Исследовали структурные компоненты фетальной части плаценты (ФЧП) коров быка домашнего с применением комплекса морфологических методик. Установили, что общей закономерностью морфологии соединительной ткани ФЧП является значительное количество основного вещества, что обуславливает диффузный взаимообмен веществ между материнским организмом и плодом. У коров быка домашнего образуется соединительнотканый провизорный орган – ФЧП, обеспечивающий рост и развитие плода, а затем и жизнеспособность новорожденного теленка. Проводили исследования соединительной ткани котиленонов ФЧП коров быка домашнего с применением комплекса морфологических методик на разных уровнях структурной организации. Установили, что в соединительной ткани котиленонов соотношение ее структурных компонентов неодинаково. В соединительной ткани основании котилодона преобладают клеточные и*

*The structural components of the fetal part of the placenta (FPP) cows with the use of complex morphological techniques. It was established that the general law of the connective tissue morphology is FPP a significant amount of the basic substance that causes diffuse interchange of substances between the maternal body and the fetus. Cows formed connective provisionally body – FPP, ensuring the growth and development of the fetus, and then the viability of the newborn calf. We are conducting a study of connective tissue cotyledon FPP cows with the use of complex morphological methods at different levels of structural organization. It was established that the ratio of its structural components differently in the cotyledons of the connective tissue. The connective tissue cellular basis prevail and cotyledon fiber structures in the ground substance and homogeneous structure. With branching villi in connective tissue cells and reduces the number of collagen fibers with an*

волокнистые структуры, находящиеся в основном веществе оксифильной и однородной структуры. С ветвлением ворсин в соединительной ткани уменьшается количество клеток и коллагеновых волокон с возрастанием основного вещества в состоянии геля. В концевых ворсинах, непосредственно контактирующих с материнской частью плаценты и обеспечивающих диффузный обмен веществ, выявляется только основное вещество, в котором располагаются кровеносные капилляры, ограниченные цилиндрическим эпителием.

**Ключевые слова:** фетальная часть плаценты коров, соединительная ткань, коллагеновые волокна, основное вещество.

*increase of the basic substance in the gel state. The terminal villi, in direct contact with the maternal part of the placenta and provide diffuse metabolism, reveals only a basic substance, which houses the blood capillaries, limited columnar epithelium.*

**Keywords:** fetal part of the placenta of cows, connective tissue, collagen fibers, ground substance.

Макроскопические исследования фетальной части плаценты (ФЧП) позволяют определить по форме, количеству и параметрам котиледонов изменения в системе мать – плацента – плод. Исследования на гистологическом уровне с применением морфометрии компонентов ФЧП выявляют общебиологические закономерности и частные изменения, влияющие на рост и развитие плода, а также жизнеспособность новорожденного [1–6].

ФЧП формирует рыхлая соединительная ткань, которая обеспечивает функциональные потенции сосудистой сети и трофобластического эпителия ворсин. Доказано, что с увеличением сроков стельности коровы в котиледонах хориона увеличивается относительная площадь соединительной ткани, кровеносных сосудов, а уменьшается эпителия. Соотношение структурных компонентов котиледона хориона коров быка домашнего в третьем триместре беременности следующее: соединительной ткани – 51,98%, кровеносных сосудов – 7,18%, эпителия – 40,83%.

Васкуляризация и скорость кровотока в ФЧП определяются структурными компонентами соединительной ткани [4,6]. Крупные стволы пупочных сосудов (артерий и вен) имеют наружную оболочку из соединительной ткани, тогда как вокруг капилляров ворсин расположена только составляющая ее часть – основное вещество в состоянии геля. В мелких терминальных ворсинах капилляры располагаются эксцентрично, а иногда выходят и почти соприкасаются с поверхностью ворсинчатого эпителия.

Соединительная ткань плаценты, наряду с другими ее элементами, участвует в обмене веществ между матерью и плодом, выполняя основную роль в изменениях сосудисто-тканевой проницаемости. Соединительная ткань

зрелой ФЧП образована клетками (фибробласты, фиброциты), основным веществом и волокнами (коллагеновыми, ретикулиновыми). Соединительная ткань имеет различное строение в стволовых и концевых ворсинах хориона. В стволовых ворсинах она состоит преимущественно из коллагеновых волокон, концентрирующихся, главным образом, вокруг сосудов, а в концевых встречается аргирофильное основное вещество.

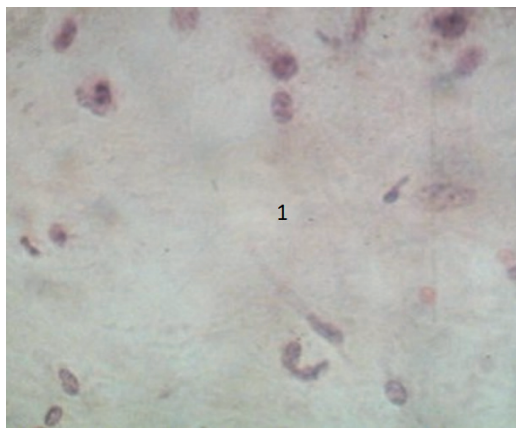
Цель исследований: выяснить морфофункциональные особенности соединительной ткани котиледонов ФЧП коров быка домашнего.

**Материал и методы исследований.** Исследовали морфофункциональные особенности 40 ФЧП коров быка домашнего. ФЧП для исследований отбирали через 3–6 часов (в пределах физиологической нормы) после рождения телят. Из разных участков плодных оболочек вырезали котиледоны и межкотиледонную ткань. Отобранный материал фиксировали вначале в 5% (7 суток), а потом в 10% водном растворе формалина, где и хранили во время проведения исследований. Гистотопограммы изготавливали на замораживающем микротом-криостате МК-25М толщиной 15–20 мкм. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике (для количественной характеристики гистотопограмм), фукселином по Харту (на эластические волокна), пикро-индигокармином и по Ван-гизон (на коллагеновые волокна). Исследование гистотопограмм котиледонов ФЧП осуществляли при помощи стереоскопического микроскопа (МБС-10) и светового микроскопа «Биолам-ЛОМО» с бинокулярной насадкой АУ-12У42. Количественный (стереометрический) анализ тканевых компонентов проводили по методу «точечного подсчета» с использованием окулярных тестовых систем (вставок) на всей площади гистотопограммы.

**Результаты и обсуждение.** Общебиологической закономерностью морфологии и функции ФЧП коров быка домашнего является определенное взаимоотношение и взаимосвязь эпителиальной ткани, соединительной ткани и сети кровеносных сосудов. Эпителиальные ткани образованы однослойным эпителием, располагающимся в пограничных зонах слизистой оболочкой матки и околоплодной жидкости, обеспечивая избирательное проникновение веществ для роста и развития плода. Сеть кровеносных сосудов обеспечивает транспорт веществ необходимых для роста и развития плода.

Рыхлая соединительная ткань, наибольший (по удельному количеству) компонент ФЧП коров быка домашнего формирует ложе для сети кровеносных сосудов, обеспечивает диффузный обмен между материнской и детской плацентами, тем самым максимально влияет на их функцию. Провизорный орган – ФЧП млекопитающих, образованный рыхлой соединительной тканью, для которой присуще наличие (до 80,0–85,0%) основного вещества в физическом состоянии геля на фоне незначительного количества клеточного пула с проявлением эндокринной функции и волокнистых структур (коллагеновых и эластических), способствующих определенной цельности (рис. 1).

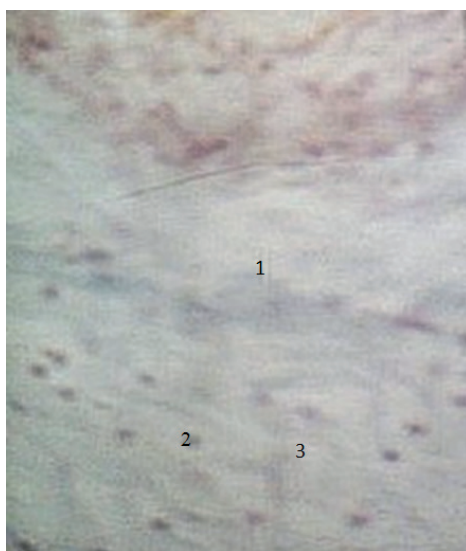
В ФЧП коров рыхлая соединительная ткань формирует котиледоны с наличием ветвистых ворсин. Основа каждого котиледона (со стороны плодной поверхности) представлена аллантохорионом. Структура аллантохориона довольно сложная. Он образован эпителиальной и соединительной тканями из нескольких слоев: однослойного плоского эпителия, базальной мембраны и соединительной ткани, в которой выявляются клеточные структуры и межклеточное вещество. Из клеточных структур преобладают полибласты и, особенно, фибробласты, продуцирующие коллагеновые волокна. В основном веществе коллагеновые волокна собраны в пучки и располагаются параллельно друг другу, что способствует увеличению прочности ФЧП коров быка домашнего. Основное вещество, находящееся в пространстве между клетками и коллагеновыми волокнами, в небольшом количестве находится в физическом состоянии геля. Соединительная ткань аллантоиса без границ переходит в собственно соединительную ткань котиледона.



**Рис. 1. Гистопограмма ФЧП коровы. Окр. гематоксилин. – эозин.,  
×400: 1 – основное вещество**

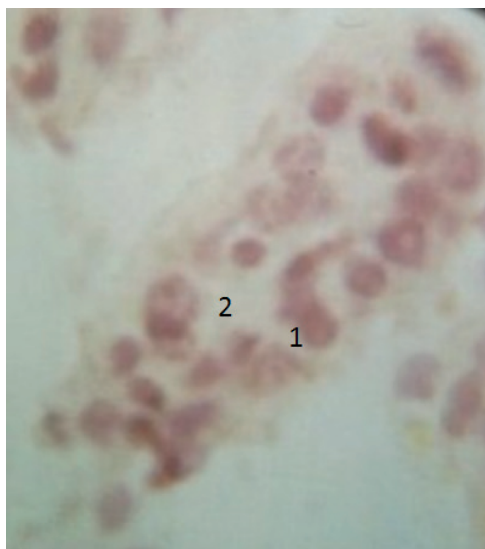
Исследования свидетельствуют, что структура соединительной ткани (взаимоотношение клеточных и межклеточного компонентов) зависит, в определенной мере, от порядка и характера ветвления ворсин во взаимосвязи с величиной поперечника кровеносных сосудов. Стволовые ворсины формирует соединительная ткань, для которой характерны клеточные структуры также с превалированием фибробластов (рис. 2). В основном веществе количество и толщина коллагеновых волокон, имеющих различное направление, уменьшается. Вокруг кровеносных сосудов с крупным поперечником (свыше 300 мкм) соединительная ткань образует их наружную оболочку, в которой увеличивается количество коллагеновых волокон, находящихся в основном веществе. С ветвлением ворсин в соединительной ткани стволовых ворсин ФЧП увеличивается количество основного вещества. При световой микроскопии гистопограмм, окрашенных гематоксилином и эозином, соединительная ткань при-

обретает оксифильность, среди которой выявляются клеточные и волокнистые структуры (коллагеновые и эластические волокна). Коллагеновые волокна, имеющие различное направление, истончены и несколько извилистые. Основное (аморфное) вещество характеризуется оксифильностью и однородностью, что видимо взаимосвязано с наличием в нем мелкодисперстных веществ. Из клеточных структур между коллагеновыми волокнами больше всего выявляются фибробласты и фиброциты, что, видимо, способствует образованию волокнистых структур в межклеточном веществе. Коллагеновые волокна единичные и тонкие, имеют направления соответственно длиннику ворсин. В концевых ворсинах клеточные и волокнистые компоненты не выявляются. Между двумя слоями цилиндрического эпителия терминальных ворсин расположено только основное вещество (межтканевая жидкость) соединительной ткани, которое окружает кровеносные капилляры (рис. 3).

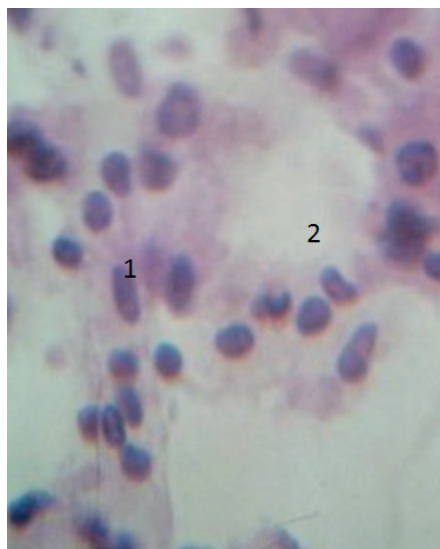


**Рис. 2. Гистотопограмма ФЧП коровы. Окр. гематоксилин. – эозин.,  
×400: 1 – основное вещество; 2 – фибробласты; 3 – коллагеновые волокна**

Наличие основного вещества, видимо, обеспечивает диффузный обмен веществ между материнской и фетальной частями плаценты. Наше предположение подтверждается также структурой концевых ворсин, в которых нарушена целостность. Как правило, между двумя слоями эпителия выявляется разрушенный капилляр, содержащий единичные эритроциты со следами плазмы крови. Количественные и качественные параметры соединительной ткани определяют тип ветвления ворсин. При условии стволового ветвления ворсин их длина больше и они реже расположены. Между концевыми ворсинами на гистотопограммах выявляются пространства, ограниченные эпителием и заполненные жидкостью (рис. 4).



**Рис. 3. Гистотопограмма ФЧП коровы. Окр. пикроиндигокармин,  $\times 400$ : 1 – эпителиальные клетки; 2 – соединительная ткань**



**Рис. 4. Гистотопограмма ФЧП коровы. Окр. гематоксилин. – эозин.,  $\times 400$ : 1 – клетки эпителия; 2 – основное вещество**

При сплошном кустоподобном ветвлении длина их короче, а численность больше. Котиледоны при сплошном кустоподобном ветвлении имеют меньшие размеры (от 2 до 11 см). С плодной поверхности также различают слой эпителия на базальной мембране, под которым выявляются пучки параллельно расположенных коллагеновых волокон, что способствует упругости плодной поверхности ФЧП коров быка домашнего. Среди коллагеновых волокон выявляются клеточные структуры и больше всего фибробласты. Основное вещество в небольшом количестве, оксифильное и больше в физическом состоянии геля. В основании ворсин также выявляется рыхлая волокнистая ткань, формирующая наружную оболочку крупных кровеносных сосудов.

Гистотопограммы свидетельствуют, что при сплошном кустоподобном ветвлении ворсин соединительная ткань, особенно ее клеточные и волокнистые структуры, в терминальных ворсинах не выявляются. В образованные на одном уровне тонкие ворсины проникает только основное вещество, в котором располагается кровеносный капилляр с наличием единичных эритроцитов. Исследования свидетельствуют, что при таком формировании ворсин площадь соприкосновения структур детской и материнской плацент меньше, что видимо, обеспечивает менее интенсивный обмен веществ, обеспечивающих рост и развитие плода. В котиледонах, характеризующихся сплошным кустоподобным ветвлением ворсин, значительно уменьшается количество рыхлой соединительной ткани. Длина ворсин короче, а численность больше. Основное вещество соединительной ткани концевых ворсин, видимо, является главным

компонентом, обеспечивающим диффузный обмен в системе мать-плацента-плод. Соединительная ткань, формирующая ФЧП, обеспечивает не только ложе для ветвления кровеносных сосудов, но и главной структурой образования, содержания и обмена межклеточной жидкости.

**Выводы.** Общей закономерностью морфологии и функции провизорного органа ФЧП млекопитающих является определенное соотношение соединительной и эпителиальной ткани, а также сети кровеносных сосудов. В соединительной ткани содержится максимальное количество основного вещества в состоянии геля. В концевых ворсинах основное вещество располагается между кровеносными капиллярами и призматическим эпителием, обеспечивая диффузный обмен. У коров быка домашнего ФЧП формирует котилодоны. Со стороны плодной поверхности котилодоны содержат однослойный эпителий, на базальной мембране, расположенной на пучках коллагеновых волокон, которые имеют направление параллельное к свободной поверхности. В основе створчатых ворсин в соединительной ткани уменьшается количество коллагеновых волокон на фоне увеличения клеточных структур и основного вещества. В терминальных ворсинах располагается основное вещество, окружающее капилляр. При сплошном кустоподобном ветвлении ворсин котилодона количество соединительной ткани меньше по сравнению со створчатым.

#### Список использованных источников:

1. Баймишев Х. Б., Криштофорова Б. В., Лемешенко В. В. Биологические основы ветеринарной неонатологии // Х. Б. Баймишев, Б. В. Криштофорова, В. В. Лемешенко. – Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 452 с.

2. Говалло В. И. Иммунология репродукции / В. И. Говалло. – М.: Медицина, 1987. – 304 с..

3. Саенко Н. В., Криштофорова Б. В. Определение пренатальной недоразвитости и жизнеспособности новорожденных телят по морфофункциональному статусу плодной части плаценты / Н. В. Саенко, Б. В. Криштофорова // «Ветеринария». – 2016. – №2. – С. 37–44.

4. Милованов А. П. Патология системы мать-плацента-плод / А. П. Милованов. – М.: Медицина, 1999. – 448 с.

#### References:

1. Baymishev H. B., Krishtoforova B. V. Lemeshenko V. V. Biological basis of veterinary neonatology // Baymishev H. B., Krishtoforova B. V., Lemeshenko V. V. – Samara: RIC SGSKHA, 2013. – 452 p.

2. Govallo V. I. Immunology Reproduction / V. I. Govallo. – M.: Medicine, 1987. – 304 p.

3. Sayenko N. V., Krishtoforova B. V. Determination of prenatal underdevelopment and the viability of newborn calves on the morphofunctional status of the fetal part of the placenta / N. V. Saenko, B. V. Krishtoforova // «Veterinary Medicine». – 2016. – №2. – P. 37–44.

4. Milovanov A. P. Pathology system mother-placenta-fetus / A. P. Milovanov. – M.: Medicine, 1999. – 448 p.

5. Sayenko N. V. The degree of prenatal development of newborn calves in the conditions of modern ecosystems /

5. Саенко Н. В. Степень пренатального развития новорожденных телят в условиях современной экосистемы / Н. В. Саенко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – № 3 (166). – 2015. – С. 74-80.

6. Сидорова И. С., Можаров И. О. Фетоплацентарная недостаточность. Клинико-диагностические аспекты / И. С. Сидорова, И. О. Можаров. – М.: Знание, 2000. – 126 с.

N.V. Saenko // Bulletin of Agricultural Science Tauris. – № 3 (166). – 2015. – P. 74–80.

6. Sidorova I. S., Mozharov I. O. Placental insufficiency. Clinical and diagnostic aspects / I. S. Sidorov, I. O. Mozharov. – M.: Knowledge, 2000. – 126 p.

---

#### **Сведения об авторах:**

Саенко Наталья Васильевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: nvsaenko@list.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского».

Бесса Владиславовна Криштофорова – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

#### **Information about the authors:**

Saenko Natalia Vasilyevna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: nvsaenko@list.ru, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» .

Bessa Vladislavovna Krishtoforova – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of department of anatomy and animal physiology of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University». 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University».

УДК: 619: 611.1: 636.32/ 38

**ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТОНИКИ ИНТРАОРГАННЫХ БРОНХИАЛЬНЫХ ВЕН У ЯГНЯТ ДО 22-СУТОЧНОГО ВОЗРАСТА****FEATURES OF ARCHITECTONICS OF INTRAORGANICAL BRONCHIAL VEINS IN LAMBS UP TO A 22-DAYS AGE**

**Кузина Н. С.,** кандидат ветеринарных наук;

**Лемешенко В. В.,** доктор ветеринарных наук, профессор;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

**Kuzina N. S.,** Candidate of Veterinary Science;

**Lemeshchenko V. V.,** Doctor of Veterinary Science, Professor;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*Исследовали особенности архитектоники интраорганных вен легких большого круга кровообращения у ягнят цыгайской породы до 22-суточного возраста, используя комплекс морфологических методик. Установили, что у ягнят, отток крови от бронхиального дерева осуществляется по пяти бронхиальным венам, две из которых находятся в левом легком и три в правом. С возрастом отмечается тенденция к увеличению площади поперечного сечения интраорганных бронхиальных вен с наибольшим ростом показателя у ягнят 12- и 17-суточного возрастов, с преобладанием в правом легком.*

*Ключевые слова:* ягнята, легкие, бронхи, архитектоника, бронхиальные вены.

*Features of the intraorganical of lungs veins a big circle of blood circulation in lambs of Tsigaysky breed up to 22-days age, with complex of morphological techniques used were investigated. It was established that outflow of blood from a bronchial tree is carried out on five to bronchial veins, two of which are in the left-hand lung and three in right in lambs. The tendency to increase in a sectional area the intraorganical bronchial veins with the largest growth of an index at lambs 12-and 17-day age with a dominance in the right lung is noted.*

*Key words:* lambs, lungs, bronchial tubes, arhitectonics, bronchial veins.

**Введение.** Деятельность аппарата дыхания обуславливает аэробную производительность организма млекопитающих животных, значительную роль в которой играют интраорганные сосуды легких. При этом венозная система легких более вариабельна, чем артериальная. Это касается и магистральных венозных стволов [1, 8, 9].

Внутриорганные кровеносные сосуды легких большого круга кровообращения характеризуются высокой степенью адаптации к изменяющимся условиям легочного кровотока, что, по мнению ряда отечественных и зару-

бежных авторов, в значительной мере отличает их от сосудов малого круга кровообращения [2, 4, 8, 9].

Интраорганные вены большого круга кровообращения в легких, образующие сплетения в толще бронхиальных стенок, впадают через медиастинальные вены в систему непарной вены, анастомозируя с легочными венами. При контрастировании бронхиальных артерий сателлитные вены обычно не выявляются, исключение составляют некоторые патологические состояния. Изменения интраорганных бронхиальных вен нередко обнаруживают при их селективном контрастировании при раке легкого, пневмониях, бронхоэктазах, эмболии легочной артерии, эмфиземе, пороках развития легких [3, 5, 6, 7]. Таким образом, полные сведения об особенностях архитектоники и строения интраорганных вен легких с возрастом животных способствует разработке новых способов и методов, позволяющих повысить функциональные резервы аппарата дыхания, а также даст возможность своевременной диагностики и предупреждения болезней аппарата дыхания у продуктивных животных.

Цель исследования – установить особенности архитектоники интраорганных вен лёгких большого круга кровообращения.

**Материал и методы исследований.** Исследовали особенности архитектоники интраорганных вен легких большого круга кровообращения у ягнят 1-, 7-, 12-, 17- и 22-суточного возраста цыгайской породы по ( $n=4$ ), выращенных в агрофирме ООО «Прибрежная» Черноморского района Республики Крым, используя анализ коррозионных препаратов. Исследовали коррозионные препараты интраорганных вен легких большого круга кровообращения, налитые самоотвердевающей стоматологической пластмассой «Протакрил». На коррозионных препаратах определяли особенности ветвления вен, а также измеряли их поперечник под МБС-10 при помощи окулярных вставок с дальнейшим расчетом площади поперечного сечения кровеносных сосудов.

**Результаты и обсуждение.** У ягнят суточного возраста более отчетливо бронхиальные вены появляются на уровне долевого и сегментарного бронхов II–III порядка и имеют рассыпной тип ветвления. Так, слева, в области ворот легкого образуются две бронхиальные вены I порядка. Краниальная вена I порядка имеет площадь поперечного сечения  $0,81 \pm 0,08 \text{ мм}^2$ , она формируется слиянием притоков вен II порядка из краниального долевого и среднедолевого бронхов III порядка, с площадью поперечного сечения  $0,60 \pm 0,06 \text{ мм}^2$  и  $0,55 \pm 0,06 \text{ мм}^2$ . Следуя по вентральной поверхности главного бронха I порядка, краниальная бронхиальная вена, не меняя своего направления по отношению к трахее, впадает в краниальную полую вену. В левом легком у сеточных ягнят каудальная вена I порядка с площадью поперечного сечения  $1,01 \pm 0,11 \text{ мм}^2$ , образуется притоками вен II порядка из каудального долевого бронха II порядка, с площадью поперечного сечения  $0,79 \pm 0,05 \text{ мм}^2$ , а также вены сегментарного бронха первой генерации III порядка каудо-вентрального направления каудальной доли легкого с площадью поперечного сечения  $0,52 \pm 0,06 \text{ мм}^2$ . Располагаясь

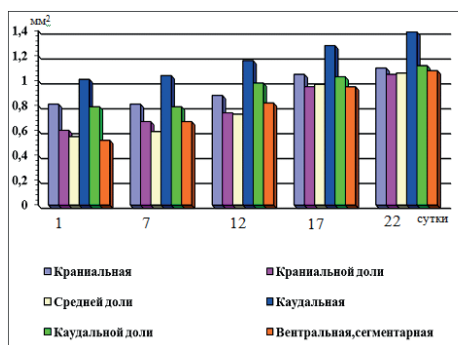
дорсально по отношению к главному бронху I порядка, каудальная бронхиальная вена проходит вдоль трахеи, и впадает в краниальную полую вену. Справа, в воротах легкого также образуются две бронхиальные вены I порядка, краниальная вена осуществляет отток крови от среднедолевого бронха II порядка, и имеет площадь поперечного сечения  $0,72 \pm 0,04 \text{ мм}^2$ . Следуя по вентральной поверхности главного бронха I порядка в краниальную бронхиальную вену правого легкого вливается бронхиальная вена бронха I порядка, с площадью поперечного сечения  $0,71 \pm 0,07 \text{ мм}^2$ . Располагаясь вентрально по отношению к трахее, краниальная бронхиальная вена впадает в краниальную полую вену. В правом легком каудальная вена I порядка имеет площадь поперечного сечения  $1,06 \pm 0,13 \text{ мм}^2$ , она образуется притоком вен II порядка от каудального долевого бронха II порядка с площадью поперечного сечения  $0,82 \pm 0,06 \text{ мм}^2$  и вены сегментарного бронха первой генерации III порядка каудо-вентрального направления каудальной доли легкого ( $0,63 \pm 0,03 \text{ мм}^2$ ), а также вены от бронха II порядка добавочной доли, с площадью поперечного сечения  $0,51 \pm 0,05 \text{ мм}^2$ . Располагаясь дорсально относительно главного бронха I порядка и трахеи, каудальная бронхиальная вена впадают в краниальную полую вену.

На фоне сохранения архитектоники бронхиальных вен, у 7-суточных ягнят в левом легком площадь поперечного сечения краниальной бронхиальной вены I порядка остается без изменений и составляет  $0,81 \pm 0,05 \text{ мм}^2$ . Площадь поперечного сечения вены II порядка краниального долевого бронха III порядка возрастает на 11,66%, а вены (II порядок) среднедолевого бронхов III порядка увеличивается на 7,72% (рис. 1). Каудальная бронхиальная вена I порядка у 7-суточных ягнят увеличивает площадь поперечного сечения на 2,97%, тогда как вена II порядка каудального долевого бронха (II порядок) остается без изменений ( $0,79 \pm 0,06 \text{ мм}^2$ ). Вена II порядка сегментарного бронха первой генерации (III порядок) каудо-вентрального направления каудальной доли увеличивает площадь поперечного сечения на 28,84%. В правом легком у 7-суточных ягнят площадь поперечного сечения краниальной бронхиальной вены I порядка возрастает на 13,88%, тогда как площадь поперечного сечения вены I порядка трахеального бронха (I порядок) увеличивается на 19,71% (рис. 2).

Площадь поперечного сечения каудальной бронхиальной вены I порядка возрастает на 10,37%, тогда как вены II порядка каудального долевого бронха (II порядок) увеличивается на 15,85%. Площадь поперечного сечения вены II порядка сегментарного бронха первой генерации каудо-вентрального направления каудальной доли легкого (III порядок) возрастает на 22,22%, а вена II порядка бронха добавочной доли (II порядок), увеличивает площадь поперечного сечения на 7,84%.

На фоне сохранения архитектоники бронхиальных вен, у 12-суточных ягнят в левом легком площадь поперечного сечения краниальной бронхиальной вены I порядка возрастает на 8,64% по отношению к аналогичным показателям у ягнят предыдущей возрастной группы. Площадь поперечного сечения вены II порядка краниального долевого бронха (III порядок) становится больше

на 10,44%, а вены II порядка среднедолевого бронха (III порядок) возрастает на 23,72%. Каудальная бронхиальная вена I порядка у 12-суточных ягнят увеличивает площадь поперечного сечения на 11,53%, тогда как вена II порядка каудального долевого бронха (II порядок) на 24,05%, а вена II порядка сегментарного бронха первой генерации каудо-вентрального направления каудальной доли легкого (III порядок) на 22,28%. В правом легком у 12-суточных ягнят краниальная бронхиальная вена I порядка увеличивает площадь поперечного сечения на 15,85%, при этом вена I порядка трахеального бронха (I порядок) становится больше на 12,94%. Площадь поперечного сечения каудальной бронхиальной вены I порядка возрастает на 13,67%, тогда как вены II порядка каудального долевого бронха (II порядок) на 13,68%, а вены II порядка сегментарного бронха первой генерации каудо-вентрального направления каудальной доли легкого (III порядок) на 28,57%. Вена II порядка бронха добавочной доли (II порядок) легкого, увеличивает площадь поперечного сечения на 34,54%.



**Рисунок 1. График площади поперечного сечения бронхиальных вен левого легкого, мм<sup>2</sup>**



**Рисунок 2. График площади поперечного сечения легочных вен правого легкого, мм<sup>2</sup>**

На фоне сохранения архитектоники бронхиальных вен, у 17-суточных ягнят в левом легком площадь поперечного сечения краниальной бронхиальной вены I порядка возрастает на 19,31% по отношению к аналогичным показателям у 12-суточных ягнят. Вена II порядка краниального долевого бронха (III порядок) увеличивает площадь поперечного сечения на 28,37%, а вена II порядка среднедолевого бронха (III порядок) на 32,87%. Каудальная бронхиальная вена I порядка у 17-суточных ягнят увеличивает площадь поперечного сечения на 10,34%, тогда как вена II порядка каудального долевого бронха (II порядок) всего на 5,10%, а вена III порядка первой генерации сегментарного бронха (III порядок) каудо-вентрального направления каудальной доли легкого на 15,85%. В правом легком у 17-суточных ягнят краниальная бронхиальная вена I порядка увеличивает площадь поперечного сечения на 9,47%, тогда как площадь поперечного сечения вены I порядка трахеального бронха (I порядок) становится больше на 16,66%, в сравнении с аналогичными показателями у

ягнят 12-суточного возраста. Площадь поперечного сечения каудальной бронхиальной вены I порядка возрастает на 2,25%, тогда как вены II порядка каудального долевого бронха (II порядок) на 6,48%, а вены II порядка сегментарного бронха первой генерации III порядка каудо-вентрального направления каудальной доли легкого возрастает на 12,12%. Вена II порядка из бронха добавочной доли (II порядок) легкого, увеличивает площадь поперечного сечения на 10,81%.

На фоне сохранения архитектоники бронхиальных вен, у 22-суточных ягнят в левом легком площадь поперечного сечения краниальной бронхиальной вены I порядка возрастает на 4,76% по отношению к аналогичным показателям у 17-суточных ягнят. Площадь поперечного сечения вены II порядка краниального долевого бронха (III порядок) становится больше на 10,52%, а вены II порядка среднедолевого бронха (III порядок) вырастает на 9,27%. Каудальная бронхиальная вена I порядка у 22-суточных ягнят увеличивает площадь поперечного сечения на 8,59%. Площадь поперечного сечения вены II порядка каудального долевого бронха (II порядок) становится больше на 8,73%, тогда как вена II порядка первой генерации сегментарного бронха (III порядок) каудо-вентрального направления каудальной доли легкого на 13,68%. В правом легком у 22-суточных ягнят краниальная бронхиальная вена I порядка увеличивает площадь поперечного сечения на 18,26%, вена I порядка трахеального бронха (I порядок) становится больше на 5,35%. Площадь поперечного сечения каудальной бронхиальной вены I порядка возрастает на 6,61%, вены II порядка каудального долевого бронха (II порядок) на 6,95%, а вена II порядка сегментарного бронха первой генерации III порядка каудо-вентрального направления каудальной доли легкого возрастает на 11,71%. Вена II порядка из бронха добавочной доли (II порядок) легкого, увеличивает площадь поперечного сечения на 18,29%.

**Выводы.** У ягнят отток крови от бронхиального дерева осуществляется по пяти бронхиальным венам, имеющим рассыпной тип ветвления, две из которых находятся в левом легком и три в правом. С возрастом, при сохранении типа ветвления, отмечается увеличение площади поперечного сечения бронхиальных вен на 2,25–34,54% с наибольшим ростом показателя у ягнят 12- и 17-суточного возраста, с преобладанием в правом легком.

#### Список использованных источников:

1. Дворецкий Д. П., Гемодинамика в легких / Д. П. Дворецкий, Б. И. Ткаченко. – М.: Медицина, 1987. – 288 с.
2. Кузина Н. С. Особенности ветвления пищеводно-бронхиальной артерии у новорожденных ягнят / Н. С. Кузина, В. В. Лемешченко // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири: материалы международной

#### References:

1. Dvoretzkiy D. P., Gemodinamiks in lungs / D. P. Dvoretzkiy, B. I. Tkachenko. – M.: Medicine, 1987. – 288 pages.
2. Kuzina N. S., Features of branching of an esophageal and bronchial artery at newborn lambs / N. S. Kuzina, V. V. Lemeshchenko // Current question of veterinary medicine of Siberia:

научно-практической конференции, посвященной 100-летию профессора В. Р. Филиппова (27–29 июня 2013 г. г. Улан-Удэ). – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2013. – Часть I. – С. 48–50

3. Кузина Н. С., Архитектоника интраорганных кровеносных сосудов легких у ягнят / Н. С. Кузина, В. В. Лемешенко // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». – Серія «Ветеринарні науки». – Сімферополь, 2014. – Випуск 160. – С. 120–125.

4. Мишина О. С., Особенности морфологии и кровоснабжения легких маралов в возрастном аспекте: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд вет. наук: спец. 16.00.02 / О. С. Мишина. – Барнаул, 1999. – 43 с.

5. Нехайчук Е. В., Морфологія нирок та їх інтраорганичних кровоносних судин у унгят до 22-добового віку: Автореф. дис. канд вет. наук. – Київ, 2013. – 20 с.

6. Никель В. В., Возрастная изменчивость морфофункциональных показателей внутриорганных субсегментарных сосудов легких / В. В. Никель, А. А. Касимцев, В. П. Ефремова // Сборник научных трудов Актуальные вопросы биомедицинской антропологии и морфологии. – Красноярск. – 2009. – С. 230–236.

7. Сосудистый возраст как критерий этапа онтогенеза / П. А. Гелашвили, Э. А. Адыширин-Заде, Б. Б. Галахов, И. В. Подсёвалова // Актуальные проблемы морфологии. – Красноярск, 2004. – С. 65–67.

materials of the International scientific and practical conference devoted to the 100 anniversary of professor V. R. Filippov (on June 27-29, 2013, Ulan-Ude). – Ulan-Ude: BGSHP publishing house of V. R. Filippov, 2013. – Part I. – P. 48–50.

3. Kuzina N. S., Architectonics the intraorganical blood vessels of lungs at lambs / N. S. Kuzina, V. V. Lemeshchenko // Scientific works of the Southern branch of National university of bioresources and environmental management of Ukraine «The Crimean agrotechnological university». – Simferopol, 2014. – Part 160. – P. 120–125.

4. Mishina O. S., Features of morphological and blood supply of mild marals in age aspect: autoref. an academic degree the edging vt. sciences: 16.00.02 / O. S. Mishina. – Barnaul, 1999. – 43 p.

5. Nekhaychuk E. V., Morphological of salmons that the intraorganical blood vessels at lambs to 22-day age: Autoref. sciences. – Kyiv, 2013. – 20 p.

6. Nikel V. V., Age variability of morfofunctional indexes of intraorganical subsegmental vessels of lungs / V. V. Nikel, A. A. Kasimtev, V. P. Efremova // Collection of scientific works Topical issues of biomedical anthropology and morphology. – Krasnoyarsk. – 2009. – P. 230–236.

7. Vascular age as criterion of a stage of an ontogenesis / P. A. Gelashvili, E. A. Adyshirin-Zada, B. B. Galakhov, I. V. Podsevalova // Urgent problems of morphology. – Krasnoyarsk, 2004. – P. 65–67.

8. Shishkina T. A., Morfofunctional of change in lungs at influence of adverse factors of Wednesday / T. A. Shishkina,

8. Шишкина Т. А., Морфофункциональные изменения в легких при воздействии неблагоприятных факторов среды / Т. А. Шишкина, Л. П. Наумова, И. С. Фисенко // Морфология. – 2007. – Т. 131. – № 3. – С. 101–102.

9. Weir E. K., Pulmonary vascular physiology and pathophysiology / E. K. Weir, J. T. Reeves. – New York; Basel: Karger, 1995. – 672 p.

L. P. Naumov, I. S. Fisenko // Morphology. – 2007. – Т. 131. – №3. – P. 101–102.

9. Weir E. K., Pulmonary vascular physiology and pathophysiology / E. K. Weir, J. T. Reeves. – New York; Basel: Karger, 1995. – 672 p.

---

#### Сведения об авторах:

Кузина Нина Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, зав. лабораторией ветеринарной неонатологии кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» 295492, Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь, пгт. Аграрное, АБиП ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». E-mail: angelikus@mail.ru

Лемешенко Владимир Владимирович, докт. вет. наук, зав. кафедрой анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» 295492, Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь, пгт. Аграрное, АБиП ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского». E-mail: lemeshenko@mail.ru

#### Information about the authors:

Kuzina Nina Sergeevna – Candidate of Veterinary Science, Head of the Laboratory of veterinary neonatology of Departments of anatomy and physiology of animals of Academy of Life and Environment Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: angelikus@mail.ru. Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Lemeshenko Vladimir Vladimirovich – Doctor of Veterinary Science, Professor, Head of Department of anatomy and physiology of animals of Academy of Life and Environment Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: lemeshenko@mail.ru. Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК [619:612.57:577.12]:636.2

**ВЛИЯНИЕ ПЕРЕГРЕВАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ УГЛЕВОДНО-ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ****Кувда Н. Н.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;**Лукьянова Г. А.**, доктор ветеринарных наук, профессор;**Кувда Е. Н.**, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель;

Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

**OVERBURNING INFLUENCE ON INDEXES CARBOHYDRATE-LIPID EXCHANGE FOR HIGH-YIELDING MILKING COWS****Kuevda N. N.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;**Lukyanova G. A.**, Doctor of Veterinary Science, Professor;**Kuevda E. N.**, Candidate of Veterinary Sciences, Lecture;

Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

Установлено, что при перегревании лактирующих коров основными клиническими показателями, которые изменялись существенно, были частота дыхания и сокращений рубца, молочная продуктивность. Температура тела животных была более стойким показателем и практически не изменялась в течение экспериментальных исследований. Перегревание высокопродуктивных коров на пике лактации сопровождалось повышением в их крови концентрации общих липидов – до  $6,51 \pm 0,45$  г/л, глюкозы – до  $3,42 \pm 0,25$  ммоль/л, молочной ( $8,41 \pm 0,76$  ммоль/л) и пировиноградной ( $164,2 \pm 9,24$  мкмоль/л) кислот, малонового диальдегида – до  $6,12 \pm 0,58$  мкмоль/л, снижением содержания триглицеридов –  $0,41 \pm 0,02$  ммоль/л,  $\beta$ -липопротеидов –  $0,48 \pm 0,02$  и общего холестерина –  $2,75 \pm 0,31$  ммоль/л. При перегревании у коров наблюдается развитие стрессовой реакции, которая проявляется ухудшением клинического состояния животных, возрастанием в крови глюкозы,

It is set that at overburning of dairy cows basic clinical indexes which changed substantially, there were frequency of breathing and reductions of scar, suckling productivity. A temperature of body of animals was more proof index and practically did not change during experimental researches. Overburning of high-yielding cows on the peak milk production was accompanied by an increase in their blood of concentration of general lipids is a to  $6,51 \pm 0,45$  g/l, glucose – to  $3,42 \pm 0,25$  mmol/l, lactic ( $8,41 \pm 0,76$  mmol/l) and pyruvic ( $164,2 \pm 9,24$  mkmol/l) acids, malondialdehyde – to  $6,12 \pm 0,58$  mkmol/l, by the decline of maintenance of triglycerides is  $0,41 \pm 0,02$  mmol/l,  $\beta$ -lipoproteins –  $0,48 \pm 0,02$  and general cholesterol –  $2,75 \pm 0,31$  mmol/l. At overburning cows have development of a stress reaction, which shows up worsening of the clinical state of animals, growth in blood of glucose, malondialdehyde, general lipids and pyruvic acid. Summer decline in cows serum

малонового диальдегида, общих липидов и пировиноградной кислоты. Снижение в сыворотке крови коров летом триглицеридов,  $\beta$ -липопротеидов и общего холестерина являлось признаками начала дистрофии печени, которая частично подтверждалась обнаружением в моче уробилиногена, билирубина, белка.

**Ключевые слова:** перегревание, высокопродуктивные коровы, стрессовая реакция, показатели углеводно-липидного обмена.

*of triglycerides,  $\beta$ -lipoproteins and general cholesterol was the signs of beginning of liver dystrophy, which was partly confirmed by a discovery in urine of urobilinogen, bilirubin, albumen.*

**Keywords:** *overburning, high-yielding cows, stress reaction, indexes of carbohydrate-lipid exchange.*

**Введение.** В животноводстве проблема перегревания приобретает все большую актуальность в связи с глобальным потеплением на планете. У коров это заболевание часто ассоциируют с выпасом в дневные часы (с 13:00 до 16:00 ч.), при температуре воздуха в тени 38 °С и выше, а также при повышенной влажности воздуха. Смерть коров наступает от отёка лёгких и паралича дыхательного центра, то есть, фактически, речь идет о «солнечном и тепловом ударе». Авторы связывают заболевание с выпасом животных на пастбищах, либо пребыванием в закрытых, плохо вентилируемых помещениях. Влияние высокой температуры на метаболизм организма в целом не рассматривается в принципе.

В отечественной учебной и специальной литературе перегревание определяется как заболевание преимущественно центральной нервной системы, вызванное сосудистыми нарушениями головного мозга и сопровождаемое серьезными нарушениями гемодинамики. Именно нарушения гемодинамики головного мозга и в целом в организме рассматривается как основное звено патогенеза этого заболевания у коров, его коррекция является основным методом лечения.

В иностранной литературе влияние высокой температуры на животных называют «heat stress» – тепловой стресс, «malignant hyperthermia» – злокачественная гипертермия и др., которое сопровождается расстройствами метаболизма. По данным P. J. Hansen с сотrud. при тепловом стрессе у коров в мышцах возрастает содержание малонового диальдегида, которое значительно возрастает при недостаточности токоферола и  $\beta$ -каротина и повышается в сыворотке крови [1]. По данным Lotthammer К.-Н. при общем перегревании у коров возникает жировая дистрофия печени, для ранней диагностики которой показано проводить биохимические исследования крови [2]. По данным R. J. Harmon в крови накапливаются перекисные соединения, снижающие антиоксидантную устойчивость сыворотки крови [3].

Высокопродуктивные коровы, особенно в стадию интенсивной лактации, обладают определенными особенностями метаболизма, характерными для их физиологического состояния. Их метаболизм часто находится на границе нор-

мы и патологии, быстро нарушаясь при малейших изменениях кормления и содержания животных. При перегревании у коров часто развивается дистрофия печени [4], лечение которое представляется нам бесперспективной проблемой в силу запоздалой, несвоевременной диагностики. Поэтому диагностика ранних расстройств углеводно-липидного обмена у высокопродуктивных коров является актуальным направлением, которое позволяет предупредить появление морфологических нарушений в паренхиматозных органах. Что в целом позволяет сохранить здоровье и продуктивность животного, обеспечить получение экологически безопасной продукции высокого качества.

Цель работы – изучить влияние перегревания высокопродуктивных коров на показатели углеводно-липидного обмена крови. Для этого необходимо было изучить наиболее информативные показатели углеводно-липидного обмена у высокопродуктивных коров в период комфортной температуры; изучить изменение этих показателей при перегревании животных.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальные исследования были организованы и проведены на МТФ в с.Фрунзе Сакского района и кафедре терапии и паразитологии АБиП. Для исследований были сформированы две группы высокопродуктивных коров (по 10 голов в каждой), отобранные по результатам двух предыдущих контрольных доек, в первые 2–3 месяца лактации (на пике). Животные были 5–6 летнего возраста (2–3 лактация), средней продуктивности 5,2–5,7 т молока за предыдущую лактацию. Клиническое обследование животных проводили по общепринятой методике. У коров отбирали образцы крови и мочи для исследований. Кровь и мочу коров первой группы исследовали в апреле, кровь и мочу второй группы – в июле (примерно после четырехнедельного периода гипертермии). Учитывая особенности технологии содержания лактирующих коров, кормление их было одинаковым на протяжении всего периода экспериментальных исследований. Биохимические исследования проводили на полуавтоматическом анализаторе RT-9800 готовыми наборами реактивов Audit Diagnostics. В крови определяли концентрацию глюкозы, общие липиды,  $\beta$ -липопротеиды, триглицериды, общий холестерин и общие фосфолипиды, а также содержание молочной и пировиноградной кислот, малонового диальдегида, резервную щелочность – унифицированными методами. Мочу животных исследовали экспресс-методом с использованием тест-полосок Deka Phan (по десяти показателям). Рацион анализировали по основным показателям, учитывая обеспеченность животных энергией, питательными и биологически активными веществами.

**Результаты и обсуждение.** Клиническое состояние животных в апреле было хорошим. Общеклинические показатели у всех животных были нормальными, аппетит хороший, молочная продуктивность – стабильная. Летом почти у всех животных наблюдали признаки перегревания. Клиническое исследование животных при температуре воздуха 34–36 °С и выше показало, что коровы были преимущественно вялые, апатичные, преимущественно лежали вдоль

стен коровника, или стояли с опущенной головой. Температура их тела была у верхних пределов нормы –  $39,3 \pm 0,16$  °C, а у двух – была повышена. Частота пульса была высокой –  $80,4 \pm 2,65$  мин<sup>-1</sup>, повышена – у пяти коров, частота дыхания – у всех животных. Моторная функция рубца характеризовалась стойкой атонией у двух коров, у семи – гипотонией, у одной коровы этот показатель был нормальным. Признаков гепатодистрофии на момент исследования (увеличения и болезненности печени при перкуссии и пальпации не установили ни у одного животного). Молочная продуктивность животного значительно снижалась по сравнению с результатами контрольных доек предыдущих месяцев. Таким образом, при гипертермии основными клиническими показателями, которые изменялись существенно, были частота дыхания и сокращений рубца. Температура тела животных была более стойким показателем и практически не изменялась в течение экспериментальных исследований.

При лабораторном исследовании крови установили, что перегревание коров существенно отражается на метаболическом статусе организма лактирующих коров (таблица 1).

**Таблица. 1 Показатели углеводно-липидного обмена у коров,  $M \pm m$ ,  $n=10$**

| Показатель                                 | Норма     | Весна           | Лето             | p<    |
|--------------------------------------------|-----------|-----------------|------------------|-------|
| Глюкоза, ммоль/л                           | 2,2–3,3   | $2,12 \pm 0,21$ | $3,42 \pm 0,25$  | 0,001 |
| β-липопротеиды, един.экстинц.              | –         | $0,82 \pm 0,2$  | $0,48 \pm 0,02$  |       |
| Малоновый диальдегид, мкмоль/л             | –         | $3,24 \pm 0,28$ | $6,12 \pm 0,58$  |       |
| Общие липиды, г/л                          | –         | $4,77 \pm 0,32$ | $6,51 \pm 0,45$  | 0,01  |
| Пировиноградная кислота, мкмоль/л          | 114–193   | $128,1 \pm 6,5$ | $164,2 \pm 9,24$ |       |
| Молочная кислота, ммоль/л                  | 0,99–1,43 | $6,85 \pm 0,51$ | $8,41 \pm 0,76$  | –     |
| Резервная щелочность, об.% CO <sub>2</sub> | 46–66     | $48,8 \pm 5,59$ | $38,5 \pm 2,35$  |       |
| Триглицериды, ммоль/л                      | 0,22–0,60 | $0,56 \pm 0,08$ | $0,41 \pm 0,02$  |       |
| Общий холестерин, ммоль/л                  | 1,3–4,4   | $3,2 \pm 0,25$  | $2,75 \pm 0,31$  |       |

По данным таблицы 1 видно, что у коров наблюдались значительные различия по некоторым из изучаемых показателей в зависимости от сезона года наиболее явные различия отмечены по концентрации глюкозы, малоновому диальдегиду и β-липопротеидам ( $p < 0,001$ ). Летом содержание сахара и малонодиальдегида было выше в 1,6 и 1,9 раз соответственно, β-липопротеидов – в 1,7 раза ниже. Столь явные различия позволяют сделать заключение о прямом влиянии сезона года на исследуемые показатели. Менее выражены были различия по концентрации общих липидов и пировиноградной кислоты, летом эти показатели были выше в 1,37 и 1,28 раз соответственно ( $p < 0,01$ ). Выраженных различий по другим показателям нами не отмечено, однако выявлена аналогичная тенденция. Концентрация молочной кислоты повышалась в 1,22 раза и резервная щелочность снижалась в 1,27 раз. Концентрация триглицеридов и холестерина была ниже летом, чем весной в 1,37 и 1,16 раз соответственно.

Установленные различия позволяют сделать заключение о том, что перегревание высокопродуктивных коров на пике лактации сопровождалось повышением в их крови концентрации общих липидов, глюкозы, молочной и пировиноградной кислот, что являлось следствием усиления процессов глюконеогенеза, как ответной реакции организма на стресс, вызванный повышением температуры окружающего воздуха. Возрастание содержания малонового диальдегида, по нашему мнению, было результатом усиления перекисного окисления липидов и накопления продуктов его в крови и тканях. Снижение летом в крови коров содержания триглицеридов,  $\beta$ -липопротеидов и общего холестерина являлось следствием начинающейся гепатодистрофии, которую установить клинически общедоступными методами в момент исследования невозможно. Учитывая значительные компенсаторные возможности печени клинические симптомы появляются при поражении не менее 65–75% ее паренхимы, когда лечебные мероприятия становятся экономически нецелесообразны и малоперспективны.

При исследовании мочи коров установили, что реакция pH была понижена довольно значительно в летний период, в весенний – умеренно, что связано с физиологическими особенностями в период пика лактации. Также в летний период отмечали появление в моче уробилиногена, билирубина в 70–80% образцах в высокой концентрации, белка – в 20–30% образцах от слабой до умеренной концентрации.

**Выводы.** Проведенные исследования позволяют установить, что наиболее информативными показателями углеводно-липидного обмена коров являются глюкоза, общие липиды,  $\beta$ -липопротеиды, пировиноградная кислота и малоновый диальдегид, содержание которых значительно варьирует в зависимости от времени года. При перегревании коров наблюдается стрессовая реакция организма, которая проявляется ухудшением клинического состояния животных, возрастанием в крови глюкозы, малонового диальдегида, общих липидов и пировиноградной кислоты. Снижение в сыворотке крови коров летом триглицеридов,  $\beta$ -липопротеидов и общего холестерина являлось признаками начала дистрофии печени, которая частично подтверждалась обнаружением в моче уробилиногена, билирубина, белка.

#### **Список использованных источников:**

1. Hansen P. J. For Managing Reproduction in the Heat-Stressed Dairy Cow / P. J. Hansen and C. F. Arechiga // J. Anim. Sci. – 1999. – 77: 36–50.

2. Lotthammer K. H. Influence of nutrition on reproductive performance of the milking / Gestating cow in the tropics / Lotthammer K. H. // J. Anim. Sci. – 2003 – 97:66–80.

3. Harmon R. J. Influence of heat stress and calving on antioxidant activity

#### **References:**

1. Hansen P. J. For Managing Reproduction in the Heat-Stressed Dairy Cow / P. J. Hansen and C. F. Arechiga // J. Anim. Sci. – 1999. – 77: 36–50.

2. Lotthammer K. H. Influence of nutrition on reproductive performance of the milking / Gestating cow in the tropics / Lotthammer K. H. // J. Anim. Sci. – 2003 – 97:66–80.

3. Harmon R. J. Influence of heat stress and calving on antioxidant activity

in bovine blood / Harmon R. J., M. Lu, D. S. Trammell and al. // J. Dairy Sci. – 1997. – 80 (Suppl. 1):264 (Abstr.).

4. Resveratrol protects quail hepatocytes against heat stress: modulation on the Nrf2 transcription factor and heat shock proteins / K. Sahin, C. Orhan, F. Akdemir, M. Tuzcu and al. // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2012. – 96: 66–74.

in bovine blood / Harmon R. J., M. Lu, D. S. Trammell and al. // J. Dairy Sci. – 1997. – 80 (Suppl. 1):264 (Abstr.).

4. Resveratrol protects quail hepatocytes against heat stress: modulation on the Nrf2 transcription factor and heat shock proteins / K. Sahin, C. Orhan, F. Akdemir, M. Tuzcu and al. // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2012. – 96: 66–74.

---

#### Сведения об авторах:

Кувда Николай Николаевич – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры терапии и паразитологии Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: therapy-abip@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Лукьянова Галина Александровна – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и паразитологии Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: njanja74@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

Кувда Екатерина Николаевна – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры терапии и паразитологии Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: ken-abip@mail.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

---

#### Information about the authors:

Kuevda Nicolay Nikolayevich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: therapy-abip@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Lukyanova Galina Aleksandrovna – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: njanja74@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Kuevda Ekaterina Nikolaevna – Candidate of Veterinary Sciences, Assistant of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: ken-abip@mail.ru, Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University» 295492, Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 619: [616.988:576.31]: 636.52 / 58

**ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И СТРУКТУРУ ИММУННЫХ ОРГАНОВ У ЦЫПЛЯТ**

**Лукашик Г. В.**, кандидат ветеринарных наук, доцент;  
Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

*Проводили морфометрические и морфологические исследования иммунных органов цыплят кросса Хайсекс 3-, 35- и 70-суточного возраста до и после проведения первого этапа аэрозольной и второго этапа внутримышечной вакцинации против Ньюкаслской болезни. Материал для исследований отбирали через 12-суток после первой вакцинации и спустя 13 суток после второй. Первый этап вакцинации проводили с использованием сухой лиофилизированной вакцины из штамма «Слон-30», второй – с использованием инактивированной эмульгированной вакцины против Ньюкаслской болезни (НБ), инфекционного бурсита кур (ИБК), и синдрома снижения яйценоскости (ССЯ-76). Морфологически исследовали клоакальную сумку, селезёнку, тимус. Использовали морфологические методики: анатомическое препарирование, морфометрию, изготовление гистологических срезов, окрашенных гематоксилином и эозином с последующей световой микроскопией. Установили закономерное возрастное увеличение живой массы цыплят, абсолютной массы клоакальной сумки,*

**INFLUENCE OF VACCINATION AGAINST NEWCASTLE ILLNESS ON MORPHOMETRIC PARAMETERS AND STRUCTURE OF IMMUNE ORGANS IN CHICKENS**

**Lukashik G. V.**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;  
Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*Conducted morphometric and morphological researches of immune organs of chickens of a cross-country of Haseks of the 3-, 35- and 70-day age before carrying out the first stage aerosolic and the second stage of intramuscular vaccination against illness of Newcastle. Material for researches was selected in 12 days after the first vaccination and 13 days later after the second. The first stage of vaccination was carried out with use of the dry lyophilized vaccine from the strain "Clon-30", the second – with use of the inactivated emulsified vaccine against the illness of Newcastle (IN), the infectious bursitis of hens (IBK), and a syndrome of depression of a yaytsenoskost (CCYA-76). Morphologically investigated a kloakalny bag, a lien, a thymus. Used morphological techniques: anatomic preparing, a morphometry, production of the microscopic sections painted by a hematoxylin and eosine with the subsequent light microscopy. Established natural age augmentation of live mass of chickens, absolute mass of a kloakalny bag, lien, thymus. Appreciable*

селезёнки, тимуса. Выявлены значительные колебания морфометрических и морфологических параметров иммунных органов цыплят и чёткие реактивные сдвиги в поствакцинальный период. Установлено повышение индексов иммунных органов. Наблюдалось увеличение длины лимфоидных узелков клоакальной сумки и толщины её корковой зоны, утолщение корковой зоны тимуса, сужение мозгово-коркового соотношения и соответственно и повышение индекса иммунных органов.

**Ключевые слова:** цыплята, тимус, клоакальная сумка, селезёнка, Ньюкаслская болезнь, вакцинация, морфометрия, морфология.

*fluctuations of morphometric and morphological parameters of immune organs of chickens and accurate reactive shifts during the postvaccinal period are taped. Rising of indexes of immune organs is established. The augmentation of length of lymphoid nodules of a kloakalny bag and thickness of its cortical zone, a thickening of a cortical zone of a thymus, narrowing of a cerebral and cortical ratio and respectively and rising of an index of immune organs is observed.*

**Keywords:** chickens, thymus, kloakalny bag, lien, illness of Newcastle, vaccination, morphometry, morphology.

**Введение.** Птицеводство во всех странах мира развивается стремительными темпами и возрастает не только по объёмам производства мяса и птицы, но требуется и обеспечение новой качественной основы, необходимой для определения иммунорезистентного состояния птицы на ограниченной площади с целью прогнозирования и предупреждения заболеваний [1]. Для исследования иммунного ответа организма кур на вакцинацию против Ньюкаслской болезни необходимо прежде всего сведения о морфо-функциональном состоянии иммунных органов [2, 3].

Гибель и выбраковка кур от Ньюкаслской болезни в настоящее время незначительны, но однако существует высокая потенциальная опасность её возникновения и распространения, которая может способствовать огромным экономическим потерям не только в хозяйстве, но и в регионе. Экономический ущерб, наносимый данным заболеванием, в значительной мере уменьшается при условии разработки схемы и сроков последовательных профилактических мероприятий поголовья кур против Ньюкаслской болезни [4].

Ньюкаслской болезнь – опасное контагиозное заболевание, характеризующееся острым течением и быстрым распространением с поражением органов дыхания, аппарата пищеварения и центральной нервной системы, вызывая массовую гибель кур. У вакцинированных кур с ослабленным иммунитетом течение болезни может быть без чёткого выражения клинических и патологоанатомических признаков [1–3].

**Материал и методы исследований.** Объект исследований – цыплята 3-, 35- и 70-суточного возраста яйценосной породы кросса Хайсекс.

Для морфометрических и морфологических исследований иммунных органов проводили убой цыплят: 3-суточного возраста до проведения вакцина-

ции против Ньюкаслской болезни ( $n=7$ ), 35 – до осуществления первого этапа вакцинации ( $n=7$ ), 35 – после иммунизации ( $n=7$ ), 70 – до второго этапа вакцинации ( $n=7$ ) 70 – после второго этапа внутримышечной вакцинации ( $n=7$ ). Материал отбирали через 12 суток после первой вакцинации и спустя 13 суток – после второй. Первый этап вакцинации проводили аэрозольно, используя сухую лиофилизированную вакцину из штамма «С1оп-30»; второй – внутримышечно, вводя инаktivированную эмульгированную вакцину против НБ, ИБК и ССЯ-76. Всего для исследования было вынужденно убито 35 цыплят. Определяли живую массу с анатомическим препарированием органов: клоакальная сумка, селезенка, тимус. Устанавливали абсолютную массу, измеряли длину, ширину и толщину селезенки и клоакальной сумки, а также длину тимуса. Изготавливали гистотопограммы, окрашивали гематоксилином и эозином и использовали световую микроскопию с помощью микроскопа «Микмед – 5. Определяли индексы абсолютной массы иммунных органов по формуле:

$$I = m/M * 100,$$

где  $I$  – индекс исследуемого органа;

$m$  – масса органа в мг;

$M$  – масса тела цыплят в г.

Вычисляли морфофункциональный потенциал (МФП) лимфоидных узелков клоакальной сумки путем умножения длины лимфоидных узелков на ширину их коркового слоя и далее делением полученной величины на 100. Рассчитывали соотношение величины мозгового вещества к корковому веществу (МКС) в тимусе.

**Результаты и обсуждение.** Комплексом методик установили, что средняя масса 3-суточных цыплят составляет  $75,23 \pm 4,21$  г, в 35 – контрольной группы  $99,00 \pm 2,42$  г (увеличивается на 24,10%). Масса клоакальной сумки у цыплят контрольной группы 35-суточного возраста значительно отличается от таковой у 3-суточных цыплят, Масса органа увеличивается на 63,30%, длина на 49,80%, однако – ширина уменьшается на 21,80%. Абсолютная масса селезенки 35-суточных цыплят (до проведения вакцинации) составляет  $0,32 \pm 0,04$  г, что на 28,20% больше, чем у 3-суточных, а ширина на 16,70%, в то время как длина напротив уменьшается на 29,90%. Показатели абсолютной массы тимуса у цыплят контрольной группы 35-суточного возраста птицы выше на 66,60%, по сравнению с 3-суточными.

Параметры иммунных органов цыплят в 70-суточном возрасте существенно превышают данные показатели 35-суточных цыплят контрольной группы. Живая масса тела увеличивается на 85,50%, абсолютная масса клоакальной сумки – на 69,40%, тимуса – 86,60%, селезенки – на 89,60% (табл. 1).

Клоакальная сумка у 35- и 70-суточных цыплят на дорсальной поверхности имеет продольную борозду. Стенка ее состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка образует 20 больших, средних и малых складок. В складках клоакальной сумки располагаются лимфоидные узелки. Количество лимфоидных узелков увеличивается с размером складок.

Периферическая часть лимфоидных узелков формирует корковую зону, заполненную образующимися малыми и средними лимфоцитами, которые располагаются циркулярно, и центральную – мозговую. Мозговая зона – светлее, с наличием здесь больших и средних лимфоцитов. Между лимфоидными узелками проходит рыхлая соединительная ткань. Длина лимфоидных узелков клоакальной сумки у 35-суточных цыплят увеличивается на 33,90% (с  $165,80 \pm 8,00$  до  $221,0 \pm 8,13$  мкм), а ширина уменьшается на 15,20% (с  $42,70 \pm 2,26$  и до  $36,40 \pm 0,91$  мкм). К 70-суточному возрасту у птиц по сравнению с 35 – параметры клоакальной сумки возрастают: длина лимфоидных узелков и ширина корковой зоны на 9,30% и 22,60% (табл. 2).

**Таблица 1. Морфометрические параметры иммунных органов цыплят**

| Название органа   | Показатели            | Цыплята (возраст, сутки) |                 |                   |
|-------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|-------------------|
|                   |                       | 3-                       | 35-             | 70-               |
|                   | Масса, цыплят, г      | $75,23 \pm 4,21$         | $99,0 \pm 2,92$ | $682,0 \pm 12,23$ |
| Клоакальная сумка | Масса, г              | $0,18 \pm 0,01$          | $0,49 \pm 0,03$ | $1,6 \pm 0,09$    |
|                   | Длина, см             | $0,85 \pm 0,05$          | $1,69 \pm 0,10$ | $1,81 \pm 0,13$   |
|                   | Ширина, см            | $0,55 \pm 0,06$          | $0,43 \pm 0,11$ | $0,92 \pm 0,06$   |
| Тимус             | Масса, г              | $0,27 \pm 0,05$          | $0,8 \pm 0,18$  | $5,93 \pm 0,64$   |
|                   | Длина левой доли, см  | $1,93 \pm 0,40$          | $2,3 \pm 0,08$  | $7,04 \pm 0,43$   |
|                   | Длина правой доли, см | $1,75 \pm 0,29$          | $1,91 \pm 0,93$ | $7,07 \pm 0,51$   |
| Селезёнка         | Масса, г              | $0,23 \pm 0,05$          | $0,32 \pm 0,04$ | $3,02 \pm 0,03$   |
|                   | Длина, см             | $0,87 \pm 0,05$          | $0,56 \pm 0,03$ | $2,29 \pm 0,06$   |
|                   | Ширина, см            | $0,65 \pm 0,05$          | $0,78 \pm 0,09$ | $1,37 \pm 0,18$   |

**Таблица 2. Особенности гистоархитектоники иммунных органов цыплят**

| Показатели                                                     | Цыплята (возраст, сутки) |                  |                    |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|
|                                                                | 3-                       | 35-              | 70-                |
| Длина лимфоидных узелков клоакальной сумки, мкм                | $165,8 \pm 8,00$         | $221,0 \pm 8,13$ | $241,54 \pm 13,18$ |
| Ширина корковой зоны лимфоидных узелков клоакальной сумки, мкм | $42,7 \pm 2,26$          | $36,4 \pm 0,91$  | $45,93 \pm 0,64$   |
| Ширина корковой зоны тимуса, мкм                               | $74,12 \pm 2,02$         | $50,15 \pm 0,74$ | $56,14 \pm 0,21$   |
| Ширина мозговой зоны тимуса, мкм                               | $19,62 \pm 0,68$         | $35,92 \pm 1,20$ | $34,18 \pm 0,24$   |

Тимус у цыплят образован дольками из лимфоидной ткани, которые размещены на дорсолатеральной поверхности трахеи с 3 шейного позвонка до бифуркации плечеголового ствола артерий. Каждая долька тимуса покрыта капсулой. От капсулы внутрь каждой дольки отходят соединительнотканые тяжи. В дольках различают корковую и мозговую зону.

К 35-суточному возрасту, ширина мозговой зоны увеличивается на 83,10% ( $19,62 \pm 0,68$  и  $35,92 \pm 1,20$  мкм), а ширина корковой зоны уменьшается на 32,30%

(74,12±2,02 и 50,15±0,74 мкм). Через 35 суток ширина корковой зоны возрастает на 11,90% по сравнению с 35-суточными цыплятами, а ширина мозговой зоны тимуса уменьшается на 12,40%.

Селезенка птиц отличается по строению от селезенки млекопитающих. Орган покрыт соединительнотканной капсулой. Соединительнотканная строма селезенки развита очень слабо, образуя лишь наружную оболочку. Сравнительные данные по структурным изменениям иммунных органов представлены в табл. 3.

**Таблица 3. Иммуноморфологические показатели тимуса и клоакальной сумки цыплят**

| Группы цыплят, сутки | Тимус                   |                                    | Клоакальная сумка       |                                     |
|----------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
|                      | Индекс абсолютной массы | МКС (мозгово-корковое соотношение) | Индекс абсолютной массы | МФП (морфофункциональный потенциал) |
| 3-                   | 3,85±0,18               | 0,26±0,07                          | 2,39±0,03               | 70,79±4,06                          |
| 35-                  | 8,08±0,24*              | 0,71±0,06*                         | 4,94±0,08*              | 80,44±4,94                          |
| 70-                  | 8,69±1,02*              | 0,56±0,01*                         | 2,34±0,05               | 110,93±12,05*                       |

Примечание: \* – разница достоверна с  $P < 0,05$  по сравнению с цыплятами 3-суточного возраста

Исследования свидетельствуют, что у 35-суточных цыплят возрастают параметры всех установленных показателей в 1,10–3,00 раза по сравнению с 3-суточными цыплятами.

В течение последующих 35 суток также сохраняется тенденция к увеличению показателя индекса абсолютной массы тимуса на 7,50% (8,08±0,24 и 8,69±1,02 мкм) и МФП клоакальной сумки на 37,90% (80,44±4,94 и 110,93±12,05 мкм). Параметры МКС тимуса и индекс абсолютной массы клоакальной сумки у 70-суточных цыплят снижаются на 47,40% и 21,10%.

Параметры и масса иммунных органов 35-суточных цыплят после проведения аэрозольной вакцинации против Ньюкаслской болезни отличаются от показателей контрольной группы. Живая масса цыплят опытной группы увеличивается на 3,40%, абсолютная масса клоакальной сумки – на 24,70%. Ширина и длина клоакальной сумки несущественно изменяются у исследуемых цыплят. Абсолютная масса селезенки возрастает на 13,60%, а длина ее уменьшается. Абсолютная масса тимуса значительно превалирует (на 40,00%), а длина на 3,15%: левой с 2,30±0,08 до 2,80±0,65 см. правой с 1,91±0,93 до 1,96±0,17 см.

У цыплят 70-суточного возраста контрольной и опытной группы происходит уменьшение абсолютной массы и параметров отдельных органов: масса тимуса снижается на 5,40%; в селезенке длина и ширина уменьшается на 7,80 и 2,20%, как длина и ширина клоакальной сумки на 11,40% и 29,10%.

После второго этапа вакцинации абсолютная масса 70-суточных цыплят увеличивается на 82,80%, абсолютная масса и длина клоакальной сумки – на 7,70% и 7,00%, масса селезенки – на 88,30%. На дорсальной поверхности клоакальной сумки 35-, 70-суточных цыплят заметна продольная борозда.

При сравнении данных морфометрических показателей иммунных органов 35- и 70-суточных цыплят контрольных групп отмечается тенденция к

повышению всех показателей, за исключением ширины мозгового вещества тимуса, который уменьшается у цыплят 70-суточного возраста на 12,40%.

Индекс тимуса у контрольных 35-суточных цыплят составляет  $8,08 \pm 0,24$ , при иммунопрофилактике он достиг  $9,10 \pm 0,72$ . МКС в тимусе вакцинированных цыплят заметно снижается, по сравнению, с контрольной группой (42,30%). Индекс клоакальной сумки под действием вирус-вакцины увеличивается с  $4,94 \pm 0,08$  до  $6,34 \pm 0,27$  (на 28,34%). Индекс селезенки в группе иммунной 35-суточной птицы уменьшается на 8,4%. При сравнении показателей иммунных органов цыплят контрольных групп 35-и 70 суточного возраста выяснили, что МКС тимуса уменьшается у 70-суточной птицы на 27,10% по сравнению с 35-дневной и составляет  $0,56 \pm 0,01$ . Индекс селезенки, напротив, увеличивается на 13,40% и составляет  $4,42 \pm 0,56$ . Индекс клоакальной сумки у 70-суточных цыплят уменьшается с  $4,94 \pm 0,08$  до  $2,34 \pm 0,05$ , разница показателей составляет 52,60%. МФП лимфоидных узелков клоакальной сумки увеличивается у 70-дневной птицы по сравнению с 35-дневной на 27,50%.

Анализ полученных данных у 35-и 70-суточных цыплят опытных групп показал, что происходит увеличение таких показателей, как МФП лимфоидных узелков клоакальной сумки и индекс селезенки на 26,60% и 33,60%, в то же время индекс клоакальной сумки и МКС тимуса уменьшаются на 57,70% и 31,70%. У 70-суточных цыплят опытной группы отмечается увеличение практически всех показателей иммунных органов по сравнению с контрольной группой птицы аналогичного возраста. Лишь МКС тимуса цыплят уменьшается с  $0,56 \pm 0,01$  до  $0,28 \pm 0,04$ , что соответствует 50,00%.

**Выводы.** Таким образом, в результате проведенных нами исследований выяснили, что вакцина против Ньюкаслской болезни ИБК и ССЯ-76 оказывает иммуностимулирующее действие [2, 4]. Иммуноморфологические исследования показывают четкие реактивные сдвиги в поствакцинальный период в иммунных органах птицы, характеризующиеся увеличением длины лимфоидных узелков клоакальной сумки и коркового вещества лимфоидных узелков, а также отмечается возрастание параметров ширины коркового вещества тимуса, индексов иммунных органов и снижение МКС тимуса.

#### Список использованных источников:

1. Смоленский В. И. Эффективность вакцин против вирусных болезней птиц // Ветеринария. – 2001. – № 7. – С. 23–28.
2. Коломыцев А. Современные средства борьбы при болезни Ньюкасла в странах мира, использованные в 2004–2005 гг. / А. Коломыцев, В. Филоматова, А. Орлов, А. Кнize

#### References:

1. Smolensk V. I. Effective of vaccines against virus illnesses of birds// Vekterinariya. – 2001. – № 7. – P. 23–28.
2. Kolomytsev A. The modern agents of fight at illness of Newcastle in the countries of the world used in 2004–2005 / A. Kolomytsev, V. Filomatova, A. Orlov, A. Kniza // Veterinary pathology. – 2007. – №2. – P. 77–78.

// Ветеринарная патология. – 2007. – № 2. – С. 77–78.

3. Экви Б. П. Высокопатогенный грипп птиц / Б. П. Экви, Н. И. Рогожина // Российский ветеринарный журнал. – 2006. – Вып. 1. – С. 34–36.

4. Банбо Б. А. Современные методы борьбы с болезнью Ньюкасла в мире в период 2005–2007 / Б. А. Банбо // Ветеринарная патология. – 2008. – Вып. 4. – С. 15–16.

3. Ekv B. P. High-pathogenic avian flu / B. P. Ekv, N. I. Rogozhin // Russian veterinary magazine. – 2006. – V.1. – P. 34–36.

4. Banbo B. A. Modern methods of fight against illness of Newcastle in the world in the period of 2005–2007 / B. A. Banbo // Veterinary pathology. – 2008. – V.4. – P. 15–16.

---

**Сведения об авторе:**

Лукашик Галина Владимировна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский агротехнологический университет им. В. И. Вернадского», 295492, п. Аграрное, Симферополь, Республика Крым, Россия.

**Information about the authors:**

Lukashik Galina Vladimirovna – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor / Associate Professor of Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», 295492, Agramoe, Simferopol, Republic of Crimea.

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

УДК 338.439.4

### СОСТОЯНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Дятел В. Н.**, кандидат экономических наук, доцент;  
**Асаев Ф. Т.**, магистрант;  
Институт экономики и управления  
ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

### CONDITIONS OF FOOD SAFETY IN REPUBLIC OF CRIMEA

**Diatel V. N.**, PhD in Economics, Associate Professor;  
**Asaev F. T.**, Master Student;  
Institute of Economics and Management  
«V. I. Vernadsky Crimean Federal University»

*В статье оценен уровень продовольственной безопасности Республики Крым по методике Оловянникова Д. Г.*

*Ключевые слова: продовольствие, продовольственная безопасность, физическая доступность, экономическая доступность, достаточность потребления, уровень продовольственной безопасности.*

*The paper estimated the level of food safety in the Republic of Crimea by the method Oloviannikova D. G.*

*Keywords: food, food safety, physical accessibility, affordability, adequacy of intake, assessment of food safety.*

**Введение.** Продовольственная безопасность является элементом национальной безопасности государства. Задачи ее обеспечения должны решаться не только на национальном уровне, но и на региональном. В связи с этим обеспечение продовольственной безопасности Республики Крым в условиях санкций, торговой блокады – является стратегическим направлением жизнеобеспечения населения региона, а также структурным элементом обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. Целью данной работы является оценка и разработка направлений по обеспечению продовольственной безопасности Республики Крым.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследования является продовольственная безопасность. Оценка продовольственной безопасности основывалась на методе Оловянникова Д. Г. и учитывала три группы критериев: физическая доступность, экономическая доступность, достаточность потребления.

Анализ публикаций. В настоящее время отсутствует единый подход к оценке продовольственной безопасности региона [2]. Проанализировав существующие подходы [1; 4; 7; 11; 12, 13, с. 1–2] к понятию «продовольственная

безопасность» следует выделить мнение Дзасарова С. С., который понимает под продовольственной безопасностью «способность государства обеспечить продуктами питания текущие и чрезвычайные потребности за счет собственных производственных ресурсов» [8]. Данное определение предельно лаконично объединяет все элементы продовольственной безопасности за исключением экономической доступности к продовольствию должного качества всех групп населения, а этот элемент является неотъемлемым, так как производство достаточного объема продукции само по себе не способно решить сложившуюся ситуацию. Анищенко А. Н. определяет продовольственную безопасность как «бесперебойное обеспечение всех слоёв населения качественными продуктами питания преимущественно собственного производства не ниже принятых физиологических норм» [2, с. 1].

Оловянников Д. Г. понимает под продовольственной безопасностью «обеспечение физической и экономической доступности продовольствия, надлежащего качества, на уровне не ниже медицинских обоснованных норм питания» [13]. Данное определение наиболее полно характеризует рассматриваемое понятие с позиции различных критериев его оценки. Мы считаем, что продовольственная безопасность – это такое положение дел, при котором обеспечивается в обычных и чрезвычайных условиях потребление населением продовольствия надлежащего качества, при одновременном соблюдении экономической и физической доступности на уровне не ниже физиологических норм питания.

Существуют различные подходы к оценке продовольственной безопасности. Так, методика, разработанная Бекеновым С. С. [5, с. 2–3] подразумевает оценку уровня таких элементов продовольственной безопасности как физическая доступность, экономическая доступность, безопасность продовольствия. По нашему мнению, вызывает сомнение утверждение о том, что уровень потребления не ниже медицинских норм потребления характеризует экономическую доступность продовольствия. Также автор не проводит расчет интегрального показателя, характеризующего уровень продовольственной безопасности.

Оловянников Д. Г. [13] расширил подход Бекенова С. С. и предложил рассчитывать уровень продовольственной безопасности региона на базе четырех групп показателей: уровень физической доступности продовольствия, уровень экономической доступности продовольствия, уровень достаточности потребления продовольствия, уровень качества и безопасности питания. Данный подход позволяет обосновать приоритеты в обеспечении продовольственной безопасности. По нашему мнению, методика Оловянникова Д. Г. заслуживает должного внимания и может быть использована для оценки продовольственной безопасности Республики Крым.

**Результаты и обсуждение.** При расчете составных показателей продовольственной безопасности по методике Оловянникова Д. Г. был сделан ряд допущений и упрощений в зависимости от имеющихся исходных данных. Так для оценки степени физической доступности продовольствия были использо-

ван коэффициент самообеспеченности. Коэффициент самообеспеченности отражает то, насколько Республика обеспечивает потребности своего населения в основных продуктах питания и рассчитывается путем деления объема производства продовольствия в регионе на объем потребления. Данный коэффициент был модифицирован нами ввиду курортной специфики Республики Крым путем включения числа отдыхающих. Итоговая численность постоянного населения с учетом отдыхающих в 2014 году составила 2430242 чел. Итоговое значение уровня физической доступности 1,22 (табл. 1) по методике Оловянного Д. Г. соответствует высокому уровню физической доступности.

**Таблица 1. Физическая доступность продовольствия в Республике Крым, 2014 г.**

| Показатели                                  | Объем производства продовольствия, тыс. тонн. | Объем потребления продовольствия, тыс. тонн. | Коэффициент самообеспеченности | Уровень физической доступности |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Мясо и мясопродукты                         | 135,90                                        | 140,95                                       | 0,96                           | допустимый                     |
| Молоко и молочные продукты                  | 286,70                                        | 461,75                                       | 0,62                           | низкий                         |
| Картофель                                   | 387,80                                        | 296,49                                       | 1,31                           | высокий                        |
| Овощи и продовольственные бахчевые культуры | 413,90                                        | 342,66                                       | 1,21                           | высокий                        |
| Хлебные продукты                            | 804,45                                        | 274,21                                       | 2,93                           | высокий                        |
| Яйца, млн. шт.                              | 550,00                                        | 724,21                                       | 0,76                           | допустимый                     |
| Плоды и ягоды                               | 113                                           | 151                                          | 0,75                           | допустимый                     |
| Итоговое значение                           | —                                             | —                                            | 1,22                           | высокий                        |

Источник: рассчитано автором на основании данных [15]

Для оценки физической доступности Оловянный Д. Г. так же предлагает использовать коэффициент покрытия импорта продовольствия, который рассчитывается как соотношение экспорта продовольствия к его импорту. В открытом доступе статистика внешней торговли для Республики Крым существует только для 2015 года. Так в 2015 году коэффициент покрытия импорта составил 0,52, что соответствует низкому уровню физической доступности продовольствия в регионе. Вместе с тем в нашем исследовании мы не принимали во внимание данное значение, так как проведенные расчеты по другим показателям продовольственной безопасности отражают данные 2014 года.

Для оценки уровня экономической доступности Оловянный Д. Г. предлагает рассчитывать коэффициенты бедности, Джини и покупательной способности. В органах статистики за исследуемый период по Республике Крым отсутствуют данные для расчета коэффициентов бедности и Джини, поэтому для расчета уровня экономической доступности мы использовали только коэффициент поку-

пательной способности, который показывает способность населения к приобретению минимального продуктового набора, заложенного в прожиточном минимуме, по отношению к соответствующему среднедушевому доходу (табл. 2).

**Таблица 2. Расчет коэффициента покупательной способности доходов населения в Республике Крым, 2014 г.**

| Показатель                                              | 2014 г.                 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|
| Среднедушевой доход, руб.                               | 10639                   |
| Прожиточный минимум, руб.                               | 8349                    |
| Коэффициент покупательной способности доходов населения | 0,78                    |
| Уровень экономической доступности                       | недопустимый (выше 0,7) |

Источник: рассчитано автором на основании данных Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по республике Крым.

Низкий уровень экономической доступности свидетельствует о необходимости совершенствования механизма адресной помощи социально незащищенным слоям населения, своевременно производить индексирование заработных плат, пенсий, пособий и иных выплат населению для того, чтобы защитить реальные доходы населения от негативного влияния инфляции. Особенное внимание необходимо сконцентрировать на программах устойчивого развития сельских территорий ведь именно там производится большинство продукции сельского хозяйства, это, в частности, развитие социальной инфраструктуры, а также повышение доходов сельского населения.

Для оценки уровня достаточности потребления Оловянников Д. Г. предлагает использовать коэффициенты структуры питания. Коэффициент структуры питания, отражает отклонение общего потребления в регионе от медицинских норм [14].

По данным (табл. 3) уровень достаточности потребления продовольствия, выраженный через коэффициент структуры питания, составил -0,1 и соответствует допустимому уровню. Однако отметим, что по мясу и мясопродуктам фактическое потребление меньше медицинских норм на 21% (низкий уровень достаточности потребления), по молоку и молочным продуктам меньше на 68% («недопустимый» уровень), по плодам и ягодам – меньше на 45% («недопустимый» уровень).

Расчет уровня качества и безопасности питания проигнорирован в связи с отсутствием данных официальной статистики.

Интегральный показатель уровня продовольственной безопасности рассчитывается как сумма оценок в баллах, которые дифференцируются от 1 до 4, где единице соответствует «высокий» уровень, двойке – «допустимый», тройке – «низкий», четверке – «недопустимый». В нашем случае, уровень физической доступности – «высокий» (1 балл), уровень экономической доступности «недопустимый» (4 балл), достаточность потребления – «высокий» (1 балл).

Интегральный показатель дифференцируется по уровням. Так как мы использовали только три группы показателей, то внесены уточнения в методику

Оловянникова Д. Г. и установлены следующие границы уровней продовольственной безопасности: высокий – сумма баллов равна 3, допустимый – сумма баллов от 3 до 6 (при условии того, что оценки по каждому критерию не превышают 2), низкий – от 5 и более (при условии того, что один из критериев оценен минимум на 3). В соответствии с данной шкалой интегральный показатель по данным табл. 1–3 равен 7 баллов, что соответствует низкому уровню продовольственной безопасности Республики Крым.

**Таблица 3. Достаточность потребления продовольствия в РК, 2014 г.**

| Наименование продукта                       | Фактическое потребление, кг. на душу населения | Медицинские нормы, кг. на душу населения | Коэффициент структуры питания | Уровень достаточности потребления |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Мясо и мясопродукты                         | 58                                             | 70                                       | -0,21                         | низкий                            |
| Молоко и молочные продукты                  | 190                                            | 320                                      | -0,68                         | недопустимый                      |
| Картофель                                   | 122                                            | 95                                       | 0,22                          | высокий                           |
| Овощи и продовольственные бахчевые культуры | 141                                            | 120                                      | 0,15                          | высокий                           |
| Хлебные продукты                            | 113                                            | 95                                       | 0,16                          | высокий                           |
| Яйца, млн. шт.                              | 298                                            | 260                                      | 0,13                          | высокий                           |
| Плоды и ягоды                               | 62                                             | 90                                       | -0,45                         | недопустимый                      |
| Итоговое значение                           | —                                              | —                                        | -0,1                          | допустимый                        |

Источник: рассчитано автором на основании данных [15], [14]

На основании полученных результатов с учетом коэффициентов самообеспеченности, программируемых в «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации на период до 2020г.» [12] для повышения уровня продовольственной безопасности Республики Крым необходимо увеличить производство мяса и мясопродуктов на 8,7 тыс. тонн до уровня 144,6 тыс. тонн., молока и молокопродуктов – на 413,21 тыс. тонн. до уровня 699,91 тыс. тонн., плодов и ягод – на 105,32 тыс. тонн до уровня производства 218,72 тыс. тонн.

Отметим, что регионы Российской Федерации имеют большую дифференциацию природно-климатических и социально-экономических условий. В связи с этим требуется разработать комплексную программу обеспечения продовольственной безопасности не только на национальном, но и на региональном уровнях, создать условия для стабильного развития АПК как для основы достижения продовольственной безопасности.

**Выводы.** Продовольственная безопасность Республики Крым находится на низком уровне. Основная причина – проблемы с экономической доступностью продуктов питания. Так при среднедушевом месячном доходе 10639 руб. жителя Крыма прожиточный минимум составляет 8349 руб. Как известно, прожиточный минимум не отражает научно-обоснованные нормы потребления продуктов питания.

Физическая доступность продуктов питания находится на высоком уровне. Вместе с тем следует отметить недостаточный для самообеспечения Крыма уровень производства мяса и мясопродуктов, молока и молокопродуктов, плодов и ягод. Анализ уровня достаточности потребления продовольствия показывает, что потребители заменяют дефицитные продукты другими категориями товаров: картофель, овощи, хлебные продукты. Благодаря межрегиональному передвижению продовольствию товаров достаточность потребления продовольствия в Республике Крым находится на высоком уровне за счет

Для улучшения продовольственной безопасности региона необходимо:

- увеличить покупательную способность населения;
- увеличить производство молока и молочных продуктов, мяса и мясопродуктов, плодов и ягод;
- разработать и реализовать комплексную программу обеспечения продовольственной безопасности, не только на национальном, но и на региональном уровне.

#### Список использованных источников:

1. Алтухов А. И. Продовольственная безопасность страны и её оценка / А. И. Алтухов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – № 5. – С. 1–5.

2. Анищенко А. Н. Оценка продовольственной безопасности региона / А. Н. Анищенко // Проблемы развития территории. – 2013. – № 4.

3. Антамошкина Е. Н. Интегральная оценка продовольственной безопасности регионов ЮФО / Е. Н. Антамошкина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2014. – № 1 (24). – С. 6–16.

4. Балабанов Б. С. Продовольственная безопасность: международные и внутренние аспекты / Б. С. Балабанов. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2002. – 552 с.

5. Бекенов С. С. Критерии оценки продовольственной безопасности / С. С. Бекенов // Вестник КРСУ. – 2010. – № 2.

6. Бобков В. Н. Уровень социального неравенства // Экономист. – 2008. – № 3.

#### References:

1. Altukhov A. I. Food security of the country and its assessment / A. I. Altukhov // Economics of agricultural and processing enterprises. – 2008. – № 5. – P. 1–5.

2. Anischenko A. N. Evaluation of food security in the region [Text] / A. N. Anischenko // Problems of development of the territory. – 2013. – № 4.

3. Antamoshkin E. N. Integrated Food Security Assessment regions SFD / E. N. Antamoshkin // Herald of Volgograd State University. Series 3, Economics. Ecology. – 2014. – № 1 (24). – P. 6–16.

4. Balabanov B. S. Food security: international and domestic aspects / B. S. Balabanov. – M.: JSC «Economy Publisher», 2002. – 552 p.

5. Bekenov S. S. Criteria for assessing food safety / S.S. Bekenov // Herald KRSU. – 2010. – № 2.

6. Bobkov V. N. level of social inequality // The Economist. – 2008. – № 3. Vrkoch F. The value of individual factors in the production of grain // Intensive production of grain: translate

7. Вермель Д. Проблемы продовольственной безопасности России. Международные и внутренние аспекты / Д. Вермель, Ю. С. Хромов // АПК: экономика, управление. – 1997. – № 1. – С. 5–12.

8. Дзасаров С. С. Продовольственная безопасность России [Текст] / С. С. Дзасаров // Вопросы экономической безопасности. – № 8. – 1996. – С. 23.

9. Лысоченко А. А. Региональный формат проблемы обеспечения продовольственной безопасности / А. А. Лысоченко // Предпринимательство. – 2008. – № 4.

10. Справочная информация о количестве туристов, посетивших Республику Крым за 2014 год: Министерство курортов и туризма Республики Крым [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://mtur.rk.gov.ru/rus/file/statistika\\_turizma\\_za\\_2014\\_god.pdf](http://mtur.rk.gov.ru/rus/file/statistika_turizma_za_2014_god.pdf). – Загл. с экрана.

11. Назаренко В. И. Продовольственная безопасность (в мире и в России) / В. И. Назаренко. – М.: Памятники исторической мысли, 2011. – 286 с.

12. Об утверждении «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации»: Указ Президента Российской Федерации № 120 от 30 января 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/14857.19.htm>. – Загл. с экрана.

13. Оловяnnиков Д. Г. Методика оценки состояния продовольственной безопасности региона на примере Республики Бурятия // Известия ИГЭА – 2009. – № 3(65) – С. 60–63.

14. Об утверждении «Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов,

from the Czech. Z. K. Blagovieshinskoi – M.: Agropromizdat, 1985. – P. 59–70.

7. Vermel D. food safety problems in Russia. International and domestic aspects / D. Vermel, Y. S. Khromov // AIC: economy, management. – 1997. – № 1. – P. 5–12.

8. Dzasarov S. S. Food safety of Russia [Text] / S. S. Dzasarov // Problems of economic security. – № 8. – 1996. – P. 23.

9. Lysochenko A. A. regional format challenges of food security // Entrepreneurship. 2008. number 4.

10. Background information on the number of tourists visiting the Republic of Crimea in 2014: The Ministry of resorts and tourism of the ARC [electronic resource]. – Access: [http://mtur.rk.gov.ru/rus/file/statistika\\_turizma\\_za\\_2014\\_god.pdf](http://mtur.rk.gov.ru/rus/file/statistika_turizma_za_2014_god.pdf). – Zagl. screen.

11. Nazarenko V. I. Food security (in the world and in Russia) / V. I. Nazarenko. – M.: Monuments of Historical Thought, 2011. – 286 p.

12. On approval of the «Doctrine of the Russian Federation food security»: Presidential Decree number 120 of January 30, 2010 [electronic resource]: Access: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/14857.19.htm>

13. Olovyannikov D. G. Methods of assessing the food security situation in the region on the example of the Republic of Buryatia // Proceedings of the ISEA – 2009. – number 3 (65) – P. 60–63.

14. On approval of the «Recommendations on the rational standards that meet the modern requirements of a healthy supply of food consumption»: the order of Ministry of Health of the Russian Federation from 02.08.10 №593n of [electronic resource]. – Access: <https://www.rosminzdrav.ru/news/>

отвечающим современным требованиям здорового питания»: приказ Минздрава РФ №593н от 02.08.10 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2016/08/26/3128-prikazom-minzdrava-rossii-utverzhdenny-rekomendatsii-po-ratsionalnym-normam-potrebleniya-pischevyh-produktov>. – Загл. с экрана.

15. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской P32 Федерации. 2015: Стат. сб. / Росстат. – М., 2015. – 672 с.

2016/08/26/3128-prikazom-minzdrava-rossii-utverzhdenny-rekomendatsii-po-ratsionalnym-normam-potrebleniya-pischevyh-produktov. – Caps. screen.

15. Regions of Russia. Key Features P32 of the Russian Federation. 2015: Stat. Sat. / Rosstat. – М., 2015. – 672 p.

---

#### **Сведения об авторах:**

Дятел Виталий Николаевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса Института экономики и управления ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: [v.diatel@mail.ru](mailto:v.diatel@mail.ru), 295492. Республика Крым, Симферополь, п. Аграрное.

Асаев Фархад Тулкинович – магистрант кафедры экономики агропромышленного комплекса Института экономики и управления ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: [farkhad.asaev.93@mail.ru](mailto:farkhad.asaev.93@mail.ru), 295492. Республика Крым, Симферополь, п. Аграрное.

#### **Information about the authors:**

Diatel Vitaliy Nikolaevich – PhD in Economics, Associate Professor, Department of Economics of agriculture of the Institute of Economics and Management V. I. Vernadsky Crimean Federal University, e-mail: [v.diatel@mail.ru](mailto:v.diatel@mail.ru), 295492. Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Asaev Farhad Toulkinovich – Master Student, Department of Economics of agriculture of the Institute of Economics and Management V. I. Vernadsky Crimean Federal University, e-mail: [farkhad.asaev.93@mail.ru](mailto:farkhad.asaev.93@mail.ru), 295492. Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

УДК 338.517

**ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ  
СРАВНИТЕЛЬНОГО ПОДХОДА  
К ОЦЕНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ:  
КОРРЕКТИРОВКА РЫНОЧНОЙ  
СТОИМОСТИ НА ИНТЕНСИВ-  
НОСТЬ ПЕШЕХОДНЫХ ПОТОКОВ****Колпакова Н. С.**, кандидат экономи-  
чески наук, доцент;Институт экономики и управления,  
ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вер-  
надского»;**Хейфец Е. Е.**, магистрант;ФГБОУ ВПО «Финансовый Универ-  
ситет при Правительстве Российской  
Федерации»**PRACTICE IN THE APPLICA-  
TION OF SALES COMPARISON  
APPROACH TO REAL PROPERTY  
VALUATION: ADJUSTMENT ON  
THE RATE OF PEDESTRIAN FLOW****Kolpakova N. S.**, Candidate of Econo-  
mics Science, Associate Professor;Institute of Economics and Management,  
FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean  
Federal University»**Kheifetz E. E.**, Master Student;FSBEI HVE «Financial University  
under the Government of Russian Fe-  
deration»

*Интенсивность пешеходных по-  
токов вблизи объектов недвижимости  
оказывает непосредственное влияние  
на их стоимость. Выявлены количе-  
ственные зависимости между сто-  
имостью коммерческих объектов и  
степенью трафика вблизи них.*

*Ключевые слова:* коммерческая  
недвижимость, пешеходные потоки,  
сравнительный подход к оценке не-  
движимости.

*The rate of pedestrian flow near  
real property items has great influence  
on its market value. There were exposed  
quantitative correlations between com-  
mercial property's market value and  
traffic capacity near them.*

*Key words:* commercial property,  
pedestrian flow, sales comparison appro-  
ach to real property valuation.

**Введение.** Наиболее важным фактором, учитываемым при анализе ком-  
мерческой недвижимости, является фактор их местоположения. Традиционно  
в области оценки недвижимого имущества данный фактор включает в себя  
несколько сравнительных характеристик, среди которых: удаленность от ме-  
тро или остановок общественного транспорта, расположение на первой линии  
улицы, расположение в обособленных торговых зонах и т.д. Однако зачастую  
все вышеперечисленные характеристики достоверно не отражают индивиду-  
альность и коммерческую привлекательность расположения объекта – его ло-  
кации (от английского location – расположение).

Под локацией объекта коммерческой недвижимости подразумевается его  
местоположение с учетом всех макрофакторов (близость объекта недвижимо-

сти к крупным городским центрам) и микрофакторов (его непосредственное окружение) [2]. Иными словами, востребованная на коммерческом рынке локация объекта недвижимости – это его выгодное местоположение с учетом конъюнктуры рынка и пешеходных и транспортных потоков.

При оценке выгоды местоположения коммерческих объектов свободного назначения фактор интенсивности потоков автоматически приобретает ведущую роль, потому как потенциальная доходность помещения в абсолютном большинстве случаев зависит от объема потока целевой аудитории.

Традиционно потоки имеют разные характеристики в зависимости от принадлежности к торговой зоне.

Рассматривая торговые зоны в пределах центрального делового района (согласно модели концентрических зон города Э. Берджесса и модели Алонсо), центр города всегда будет иметь наибольшее количество клиентов, что выгодно для розничной торговли. Кроме того, согласно рассматриваемым классическим моделям зонирования, интенсивность землепользования имеет свойство снижаться по мере удаления от центра города. Современные реалии на примере г. Москвы демонстрируют ситуацию более вариативную. С одной стороны, центр города остается первостепенной зоной для коммерческой недвижимости. С другой стороны, периферийные районы, зона четвертого транспортного кольца (ЧТК) и за московской кольцевой автомобильной дорогой (МКАД) имеют не меньший спрос на коммерческие объекты в силу генерации покупательских потоков за счет жилых районов, которые отсутствуют в таких объемах в центре.

Тем не менее, при определении масштаба влияния интенсивности потоков на стоимость объектов коммерческой недвижимости следует разграничить случайные и закономерные потоки. Потоки в торговых зонах в центре города имеют скорее случайный характер. Это происходит в силу сосредоточения спроса разного уровня платежеспособности в центре города, нынешней политики парковок в г. Москве и масштабов самого центра как типа месторасположения. В спальнях районах потоки как пешеходные, так и транспортные скорее закономерны – в силу сформированного контингента и устоявшегося ритма жизни. В коммерческих объектах в зонах ЧТК и за МКАД потоки носят абсолютно закономерный характер, так как покупательский спрос направлен на определенные продукты и услуги, предлагаемые исключительно в данных зонах. Подобные типы местоположений являются иллюстрацией модели централизации Д. Хаффа, согласно которой потребители готовы преодолевать расстояния для приобретения некой специализированной продукции, предложить которую готовы лишь крупные торговые центры, исторически располагающиеся дальше от центра.

Настоящее исследование посвящено обоснованию и выявлению зависимости стоимости предложений от интенсивности пешеходных потоков вблизи объектов недвижимости.

**Материал и методы исследований.** Для проведения данного исследования были приняты некоторые ограничительные условия:

1. В качестве объектов недвижимости, участвующих в выборках, рассматриваются исключительно помещения свободного назначения (торговые или офисные), расположенные на первой линии (относящиеся к сегменту street-retail).

2. Анализ проводился на основании скомплектованных выборок предложений по г. Москве в разрезе трех торговых зон в пределах типа месторасположения «центральный деловой район». Объем данных, послуживший основой для выборок, представлен на сайтах: [www.cian.ru](http://www.cian.ru), [www.domofond.ru](http://www.domofond.ru) за июль 2016 года [5, 6]. Выбор торговых зон центрального делового района продиктован тем, что именно в данной локации наиболее развиты случайные потоки.

3. Исследование проводится только относительно пешеходных потоков, как наиболее стратегически важных для объектов коммерческой недвижимости формата street-retail.

Целью исследования являлось изучение характера и количественных величин зависимости стоимости объектов недвижимости от характеристик интенсивности пешеходных потоков вблизи них.

Для достижения указанной цели были поставлены к решению следующие задачи:

1. Проведение выборки данных по помещениям формата street-retail в трех торговых зонах г. Москвы: зона «до Бульварного кольца», зона «от Бульварного кольца до Садового кольца» и зона «Садовое кольцо»;

2. Статистическая обработка и проведение сравнительного анализа данных;

3. Построение таблиц отношений градаций интенсивности пешеходных потоков для каждой торговой зоны в отдельности и получение усредненных показателей отношений градаций для отдельной торговой зоны «до Садового кольца включительно»;

4. Построение графиков зависимостей стоимости помещений от интенсивности пешеходных потоков вблизи данных объектов и вывод аппроксимирующих формул с применением корреляционно-регрессионного анализа;

5. Анализ полученных зависимостей и общие выводы.

Для проведения анализа использовались данные по помещениям свободного назначения формата street-retail. Для сохранения чистоты исследования, объекты подбирались исключительно расположенные на первой линии улиц, однако допускались разные масштабы площадей и расположение в подвале, цоколе или на антресоли, так как данные характеристики объектов не влияют на объем пешеходного потока вблизи них. При последующей статистической обработке данные расхождения в характеристиках были сглажены.

Как было отмечено выше, наибольшие сложности при определении интенсивности пешеходного потока вблизи объекта возникают с количественной оценкой данного потока. Чаще всего измерить трафик представляется крайне сложным, поэтому в целях ограждения от фактора субъективности, для каждого из объектов в выборке было проведено телефонное интервью с брокерами, давшими приблизительную или точную оценку объема потока. На основании данных интервью была построена градация проходимости, представленная в таблице 1.

Таблица 1. Градация проходимости

| Условно принятые значения для уровней интенсивности | Диапазон объемов интенсивности, человек/час |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Очень высокая                                       | 801 и выше                                  |
| Высокая                                             | 576–800                                     |
| Выше средней                                        | 351–575                                     |
| Средняя                                             | 221–350                                     |
| Ниже средней                                        | 101–220                                     |
| Низкая                                              | 0–100                                       |

Данные проведенной выборки по трем зонам и результаты их статистической обработки приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2. Выборка объектов в зоне «до Бульварного кольца»

| Характеристики выборки                 | Единица измерения | Уровень интенсивности |                   |                  |                  |              |                 |
|----------------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------|-----------------|
|                                        |                   | Очень высокая         | Высокая           | Выше средней     | Средняя          | Ниже средней | Низкая          |
| Количество объектов                    | шт.               | 1                     | 5                 | 6                | 4                | –            | 3               |
| Средняя площадь                        | кв. м             | 140                   | 176               | 152              | 246              | –            | 123             |
| Средняя стоимость объектов             | руб./кв. м        | 1753758               | 1529708           | 1080074          | 909224           | –            | 617210          |
| Диапазон разброса стоимостей в выборке | руб./кв. м        | 1753758 – 1753758     | 1184416 – 1875000 | 731578 – 1428571 | 535284 – 1283163 | –            | 405151 – 829268 |
| Средняя скорректированная стоимость*   | руб./кв. м        | 1766226               | 1516578           | 1043095          | 890 264          | –            | 620329          |

Примечание: \*Средняя скорректированная стоимость (здесь и далее) – объекты для каждой из выборок подбирались исходя из следующих ограничений: помещения формата street-retail, расположенные на первой линии крупных улиц. Отличия между объектами в площади и этаже расположения сглаживались в процессе статистической обработки. Для приведения объектов к единой площади была использована формула масштабного эффекта для удельной стоимости торговых помещений класса «С» в г. Москве [3]  $y = 573,51x^{-0,207}$ , где  $x$  – площадь объекта недвижимости,  $y$  – стоимость объекта недвижимости. В качестве единого ориентира по площади для каждой выборки бралось среднее значение площади среди всех объектов выборки. Для приведения объектов к 1 этажу расположения были использованы корректирующие коэффициенты по цене предложений [4]. Для объектов, расположенных в подвале, данный коэффициент составил 0,72. Для объектов, расположенных на цокольном этаже, коэффициент составил 0,83. Для объектов, расположенных на антресоли или на втором этаже, коэффициент составил 0,86.

**Таблица 3. Выборка объектов в зоне «от Бульварного кольца до Садового кольца»**

| Характеристики выборки                 | Единица измерения | Уровень интенсивности |               |                |               |              |        |
|----------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------|
|                                        |                   | Очень высокая         | Высокая       | Выше средней   | Средняя       | Ниже средней | Низкая |
| Количество объектов                    | шт.               | 8                     | 1             | 4              | 2             | –            | –      |
| Средняя площадь                        | кв. м             | 159                   | 571           | 211            | 196           | –            | –      |
| Средняя стоимость                      | руб./кв. м        | 2126919               | 814076        | 1004530        | 523649        | –            | –      |
| Диапазон разброса стоимостей в выборке | руб./кв. м        | 1176915–3076923       | 814076–814076 | 763158–1245902 | 473244–574053 | –            | –      |
| Средняя скорректированная стоимость*   | руб./кв. м        | 1756634               | 1053617       | 894614         | 541292        | –            | –      |

**Таблица 4. Выборка объектов в зоне «Садовое кольцо»**

| Характеристики выборки                 | Единица измерения | Уровень интенсивности |               |                |                |               |        |
|----------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|--------|
|                                        |                   | Очень высокая         | Высокая       | Выше средней   | Средняя        | Ниже средней  | Низкая |
| Количество объектов                    | шт.               | 2                     | 2             | 6              | 6              | 3             | –      |
| Средняя площадь                        | кв. м             | 265                   | 332           | 322            | 214            | 188           | –      |
| Средняя стоимость                      | руб./кв. м        | 1336920               | 843 602       | 392968         | 446728         | 269790        | –      |
| Диапазон разброса стоимостей в выборке | руб./кв. м        | 1000000–1673840       | 800000–887204 | 273115–512 821 | 227067–666 389 | 190217–349362 | –      |
| Средняя скорректированная стоимость*   | руб./кв. м        | 1357095               | 884627        | 453846         | 384372         | 274879        | –      |

**Результаты и обсуждение.** На основании полученных значений средних скорректированных стоимостей для каждого уровня интенсивности пешеходных потоков по каждой торговой зоне была построена таблица 5, отражающая корректировки на эффект расположения в зависимости от интенсивности пешеходных потоков.

Приведенные данные с корректировками на интенсивность пешеходных потоков для объектов недвижимости позволяют сделать следующие выводы:

1. Ввод корректировок на интенсивность пешеходных потоков для любой из рассмотренных в исследовании торговых зон актуален.

2. Для уровней интенсивности «ниже средней» и «низкая» ввод корректировок при сравнении их друг с другом не является целесообразным, в силу практически полного отсутствия подобных объектов в совершенных выборках. Это связано с тем, что помещения с подобной интенсивностью пешеходных потоков вблизи них почти отсутствуют в центре г. Москвы. Вероятно, при дальнейших разработках в данной теме и выходе выборки в торговые зоны периферийных районов данные уровни интенсивности окажутся более актуальными.

Таблица 5. Корректировки на интенсивность пешеходных потоков

| Характеристики |                                                                | Объекты-аналоги, уровни интенсивности пешеходных потоков |         |              |         |              |        |
|----------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|--------------|--------|
|                |                                                                | Очень высокая                                            | Высокая | Выше средней | Средняя | Ниже средней | Низкая |
|                |                                                                | Для объектов в зоне «до Бульварного кольца»              |         |              |         |              |        |
| Объект оценки  | Очень высокая                                                  | 0,00                                                     | 0,16    | 0,69         | 0,98    | –            | 1,85   |
|                | Высокая                                                        | -0,14                                                    | 0,00    | 0,45         | 0,70    | –            | 1,44   |
|                | Выше средней                                                   | -0,41                                                    | -0,31   | 0,00         | 0,17    | –            | 0,68   |
|                | Средняя                                                        | -0,50                                                    | -0,41   | -0,15        | 0,00    | –            | 0,44   |
|                | Ниже средней                                                   | –                                                        | –       | –            | –       | 0,00         | –      |
|                | Низкая                                                         | -0,65                                                    | -0,59   | -0,41        | -0,30   | –            | 0,00   |
|                | Для объектов в зоне «от Бульварного кольца до Садового кольца» |                                                          |         |              |         |              |        |
|                | Очень высокая                                                  | 0,00                                                     | 0,67    | 0,96         | 2,25    | –            | –      |
|                | Высокая                                                        | -0,40                                                    | 0,00    | 0,18         | 0,95    | –            | –      |
|                | Выше средней                                                   | -0,49                                                    | -0,15   | 0,00         | 0,65    | –            | –      |
|                | Средняя                                                        | -0,69                                                    | -0,49   | -0,39        | 0,00    | –            | –      |
|                | Ниже средней                                                   | –                                                        | –       | –            | –       | –            | –      |
|                | Низкая                                                         | –                                                        | –       | –            | –       | –            | –      |
|                | Для объектов в зоне «Садовое кольцо»                           |                                                          |         |              |         |              |        |
|                | Очень высокая                                                  | 0,00                                                     | 0,53    | 1,99         | 2,53    | 3,94         | –      |
|                | Высокая                                                        | -0,35                                                    | 0,00    | 0,95         | 1,30    | 2,22         | –      |
|                | Выше средней                                                   | -0,67                                                    | -0,49   | 0,00         | 0,18    | 0,65         | –      |
|                | Средняя                                                        | -0,72                                                    | -0,57   | -0,15        | 0,00    | 0,40         | –      |
|                | Ниже средней                                                   | -0,80                                                    | -0,69   | -0,39        | -0,28   | 0,00         | –      |
|                | Низкая                                                         | –                                                        | –       | –            | –       | –            | –      |
|                | Для объектов в зоне «до Садового кольца включительно»          |                                                          |         |              |         |              |        |
|                | Очень высокая                                                  | 0,00                                                     | 0,46    | 1,22         | 1,92    | 3,94         | 1,85   |
|                | Высокая                                                        | -0,30                                                    | 0,00    | 0,53         | 0,98    | 2,22         | 1,44   |
|                | Выше средней                                                   | -0,52                                                    | -0,32   | 0,00         | 0,34    | 0,65         | 0,68   |
|                | Средняя                                                        | -0,63                                                    | -0,49   | -0,23        | 0,00    | 0,40         | 0,44   |
|                | Ниже средней                                                   | -0,80                                                    | -0,69   | -0,39        | -0,28   | 0,00         | –      |
|                | Низкая                                                         | -0,65                                                    | -0,59   | -0,41        | -0,30   | –            | 0,00   |

3. Применение данных корректировок возможно при отсутствии информации у оценщика о точной или приблизительной количественной оценке интенсивности пешеходного потока вблизи объекта. Кроме того, их целесообразно использовать в случае наличия экспертного или профессионального мнения об интенсивности пешеходных потоков вблизи объекта.

4. Полученные корректировки уже учитывают в себе расположение объектов на первой линии, поэтому их целесообразно использовать лишь для объектов, схожих в данной характеристике.

5. Данные корректировки уже учитывают в себе фактор удаленности от метро, так как в данном случае станции метрополитена выступают как дополнительный источник генерации пешеходных потоков. То есть при использовании данных корректировок поправка на удаленность от метро не нужна.

Полученные корректировки целесообразно использовать при отсутствии точной либо приблизительной информации о номинальном объеме интенсивности пешеходных потоков. Однако при ее наличии логичнее использовать аппроксимирующие зависимости, позволяющие получить более точный результат.

Для обоснования коэффициентов аппроксимации (табл. 6) были построены графики зависимостей использовались данные по выборке для каждой торговой зоны (скорректированные стоимости предложений и количественные характеристики интенсивности пешеходных потоков вблизи объектов недвижимости, полученные в результате телефонного интервью с брокерами).

**Таблица 6. Аппроксимирующие зависимости и коэффициенты детерминации по каждой выборке**

| Группа объектов                                              | Линейная зависимость |                          | Экспоненциальная зависимость    |                          | Степенная зависимость       |                          |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|                                                              | Формула              | Коэффициент детерминации | Формула                         | Коэффициент детерминации | Формула                     | Коэффициент детерминации |
| Объекты, расположенные в торговой зоне до Бульварного кольца | $Y=1296,2x+439984$   | 0,8088                   | $Y=548787 \times e^{(0,0012x)}$ | 0,7934                   | $Y=75709 \times x^{0,43}$   | 0,7336                   |
| Объекты, расположенные в торговой зоне до Садового кольца    | $Y=1846,5x-113223$   | 0,7309                   | $Y=340459 \times e^{(0,0016x)}$ | 0,8409                   | $Y=1232,9 \times x^{1,044}$ | 0,8385                   |
| Объекты, расположенные в торговой зоне Садового кольца       | $Y=1250,8x-77232$    | 0,7482                   | $Y=178519 \times e^{(0,0019x)}$ | 0,7353                   | $Y=1829,4 \times x^{0,908}$ | 0,6611                   |

На основании полученных формул зависимостей и коэффициентов детерминации, приведенных в таблице выше, были сделаны следующие выводы:

1. Использование формул зависимостей целесообразно для любой рассмотренной торговой зоны.

2. Коэффициенты детерминации подтверждают, что наиболее точными являются модели линейной и экспоненциальной зависимостей (линейная зависимость для торговых зон «до Бульварного кольца» и «Садовое кольцо», экспоненциальная – для торговой зоны «от Бульварного кольца до Садового кольца»).

3. Все модели находятся на одном уровне точности, что свидетельствует о наличии прямой зависимости стоимости предложений объектов недвижимости от интенсивности пешеходных потоков вблизи данных объектов.

4. Использование моделей зависимости возможно в случае точной информации о количественном объеме пешеходного потока.

**Выводы.** Подводя итоги проведенного исследования, необходимо отметить, что обоснование корректировок при расчете итоговой величины рыночной стоимости является исключительным этапом оценки любого объекта оценки, который проявляет профессионализм и уровень компетенции субъекта оценочной деятельности, поскольку является одной из самых сложных его элементом. В этой связи результаты исследования имеют прикладной характер и призваны обеспечить научное обоснование проводимых расчетов.

#### Список использованных источников:

1. Грязнова А. Г., Федотова М. А. Оценка недвижимости. – М.: «Финансы и статистика», 2010. – 485 с.

2. Озеров Е. С. Экономический анализ и оценка недвижимости. – СПб.: «МКС», 2007. – 372 с.

3. Сборник рыночных корректировок (СРК) / Под ред. канд. техн. наук Е.Е. Яскевича. – М: ООО «Научно-практический Центр Профессиональной Оценки», 2016. – 242 с.

4. Справочник оценщика недвижимости. Том 1. Корректирующие коэффициенты для сравнительного подхода / под ред. Л. А. Лейфера. – 3-е изд., актуал. и расшир. – Нижний Новгород, 2014. – 258 с.

5. Сайт он-лайн базы предложений недвижимости «Домофонд». – Режим доступа: <http://www.domofond.ru/>.

6. Сайт он-лайн базы предложений недвижимости «Циан». – Режим доступа: <http://www.cian.ru/>.

#### References:

1. Gryaznova A. G., Fedotova M. A. Real property valuation. – М.: «Finance and statistics», 2010.

2. Ozerov E. S. Economic analysis and real property valuation. – SPb.: «MKS», 2007.

3. Market adjustments' summary (MAS) / under E. E. Yaskevich's (PhD in Technical Sciences) editorship – М.: LLC «Research and practice center of Professional Valuation», 2016.

4. Real property valuer's guide. Part 1. Adjustments for sales comparison under L. A. Leifer's editorship. – 3rd edition, updated and expanded. – Nijnni Novgorod, 2014.

5. On-line real property data base «Domofond»[electronic resource] URL:<http://www.domofond.ru/>.

6. On-line real property data base «Cian» [electronic resource] URL:<http://www.cian.ru/>.

**Сведения об авторах:**

Колпакова Наталья Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса Института экономики и управления ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: instoc.crimea@bk.ru, 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Хейфец Елизавета Евгеньевна – магистрант кафедры «Оценка и управление собственностью» ФГБОУ ВПО «Финансовый Университет при Правительстве РФ», ассистент оценщика в отделе Оценки и экспертизы собственности в ООО «Бейкер Тилли Русаудит», e-mail: liza.kheifetz@gmail.com, +7 905 777 98 07.

**Information about the author:**

Kolpakova Nataliya Sergeevna – Candidate of Economics Science, Associate Professor, Institute of Economics and Management, FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: instoc.crimea@bk.ru, 295492 Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

Kheifetz Elizaveta Evgeniievna – Master's Degree Student under academic department «Property valuation and management» FSBEI HVE «Financial University under the Government of Russian Federation», Valuer's assistant in Valuation department at LLC «Baker Tilly Rusaudit», e-mail: liza.kheifetz@gmail.com, +7 905 777 98 07.

УДК 657(078.8)

**ПРОБЛЕМА НОРМАЛИЗАЦИИ  
ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ  
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЦЕНКИ БИЗНЕСА****THE PROBLEM OF NORMALI-  
ZING FINANCIAL STATEMENTS  
FOR BUSINESS EVALUATION**

**Харитонов О. В.**, кандидат эконо-  
мических наук, доцент;  
Институт экономики и управления  
ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вер-  
надского»

**Kharitonova O. V.**, Candidate of Eco-  
nomics Science, Associate Professor;  
Institute of Economics and Management  
V. I. Vernadsky Crimean Federal Uni-  
versity

*В статье изучены особенности процесса нормализации финансовой отчетности организации в процессе формирования отчета об оценке бизнеса, выявлены особенности при проведении ее корректировки.*

*Ключевые слова: оценка бизнеса, финансовая отчетность, нормализация финансовой отчетности.*

*The process of institution's financial statements normalization in the business valuation report making is examined, peculiarities during its adjustment are identified in the article.*

*Key words: business valuation, financial statements, the normalization of the financial statements.*

**Введение.** Обеспечение качественной подготовки информационной базы для целей формирования отчета об оценке стоимости бизнеса является ключевой задачей оценщика в процессе оценки, поскольку достоверность полученного результата определяется именно исходным информационным «пакетом данных». В соответствии с подпунктом б) пункта 7 ФСО №8: «Оценщик анализирует и представляет в отчете об оценке информацию, характеризующую деятельность организации, ведущей бизнес, в соответствии с предполагаемым использованием результатов оценки, в том числе: ...финансовую информацию, включая годовую и промежуточную (в случае необходимости) финансовую (бухгалтерскую) отчетность организации, ведущей бизнес, информацию о результатах финансово-хозяйственной деятельности за репрезентативный период...» [6]. Материалы анализа финансовой отчетности предприятия обеспечивают формирование сведений, прежде всего, о внутренней среде компании, обеспечивая определение факторов категории несистематического риска. При расчете ставки дисконтирования для определения стоимости бизнеса оценщик учитывает как факторы внутренней, так и внешней среды.

**Материал и методы исследований.** Целью данного исследования является изучение особенностей процесса нормализации финансовой отчетности организации в целях формирования отчета об оценке бизнеса, выявление проблем при проведении ее корректировки.

Объектом исследования выступает процесс нормализации финансовой отчетности для целей оценки бизнеса. Предмет исследования – теоретико-методические и практические аспекты проведения корректировки отчетности при формировании информационной базы в процессе оценки стоимости бизнеса.

Вопросами нормализации и трансформации финансовой отчетности предприятия для целей оценки бизнеса посвящено множество работ как отечественных, так и зарубежных авторов, среди них: Мерсер З., Хармс Т. [3], Косорукова И. В., Секачев С. А., Шуклина М. А. [2], Касьяненко Т. Г. [1] и другие, результаты исследований которых и послужили научной основой данной статьи.

В работе были использованы методы общенаучного характера (синтеза и анализа, индукции и дедукции, наблюдения и описания и другие).

**Результаты и обсуждение.** В зарубежной и отечественной практике традиционно выделяют 7 основных этапов проведения оценки [1, с. 15–16; 8]:

1. Постановка задачи (идентификация объекта оценки, согласование цели и назначения оценки, даты оценки, составление графика оценки и формирование суммы вознаграждения оценщика, заключение договора на оценку).

2. Сбор, проверка и анализ информации.

3. Преобразование финансовой отчетности, анализ финансового состояния предприятия.

4. Выбор подходов и методов оценки и проведение необходимых расчетов.

5. Согласование результатов и подготовка итогового заключения о стоимости.

6. Подготовка (оформление) отчета об оценке.

7. Представление отчета заказчику и его защита.

Таким образом, преобразование отчетности и проведение финансового состояния предприятия на ее основе выделяются в отдельный основной этап процедур оценки бизнеса (предприятия).

В работе Косоруковой И. В. в качестве ключевых этапов подготовки бухгалтерской отчетности к оценке бизнеса были выделены следующие: нормализация отчетности; трансформация отчетности; финансовый анализ отчетности [2, с. 542].

По мнению Касьяненко Т. Г., этап преобразования финансовой отчетности включает следующие направления работы оценщика: инфляционная корректировка, нормализация бухгалтерской отчетности и трансформация финансовой отчетности [1, с. 20] (рис. 1).

Целью нормализации финансовой отчетности является определение денежного потока, который при заданном уровне воспроизводства предприятия обеспечивал бы его нормальное функционирование. Такое условие связано с тем, что в отчетности российских организаций, составленной в соответствии с действующими ПБУ, данные не отражают реальный уровень рыночной стоимости имущества.

Нормализованную финансовую отчетность отличает от финансовой отчетности проведение следующих корректировок (поправок):

- 1) поправка на разовые, нетипичные и неоперационные доходы и расходы;

- 2) поправка методов учета операций/ метода начисления амортизации;

- 3) доведение данных отчетности до уровня рыночной стоимости активов.



**Рисунок 1. Направления преобразования финансовой отчетности предприятия для целей оценки**

**Источник:** составлено автором на основании [1]

Первый этап заключается в ретроспективном анализе состава доходов и расходов предприятия. Целью этого этапа является выявление нетипичных доходов и расходов предприятия и последующая корректировка общей величины доходов и расходов на величину нетипичных, нерегулярных доходов и расходов.

Общий объем корректировок, которые должны быть проведены на данном этапе, включают следующие направления:

- корректировки по доходам и расходам (нерегулярные, нетипичные, непроизводственные, чрезвычайные);
- корректировки по активам (неучтенные, избыточные, недействующие, недостающие, непроизводственные);
- корректировки по обязательствам (неучтенные, неоперационные, просроченные).

Нетипичные доходы и расходы, как правило, носят разовый характер и не оказывают существенного влияния на формирование финансового результата, типичного для анализируемого предприятия. Тем не менее, в рассматриваемом ретроспективном периоде их величина будет способствовать искажению (занижению или завышению) реального значения финансового результата. Потенциального же инвестора интересует реальное положение дел. Еще более точным будет результат от нормализации отчетности после проведения ее аудита.

На втором этапе проводится корректировка методов учета операций – изменение показателей отчетности на метод учета запасов и на метод начисления амортизации.

Следует отметить, что в обоих случаях методы, которые могут быть использованы в учете, предусмотрено использовать в двух вариантах – налоговом и бухгалтерском. Наиболее оптимальным вариантом для бухгалтера является выбор единого подхода как для налогового, так и для целей бухгалтерского учета. Тем не менее, законодательство предусматривает вариативность методов.

В соответствии с ПБУ 5/01 «Учет материально-производственных запасов» [4] при выбытии материально-производственных запасов их оценка может производиться одним из методов: по фактической себестоимости, по средней себестоимости, метод ФИФО (по себестоимости первых по времени приобретения материально-производственных запасов). Ни один из этих методов не отражает рыночную стоимость запасов.

В отношении методов начисления амортизации ПБУ 6/01 «Учет основных средств» [5] предусматривает возможность применения следующих методов: линейный способ, способ уменьшаемого остатка, способ списания стоимости по сумме лет срока полезного использования, способ списания стоимости пропорционально объему продукции (работ, услуг).

Анализ методов учета следует начинать с изучения учетной политики, где эти методы закреплены. Корректировка методов проводится в том случае, если оценщик обнаруживает расхождение подходов для организации – объекта оценки и организации-аналога.

Как уже было отмечено выше, стоимость активов и обязательств организации, отраженные в бухгалтерском балансе, не соответствуют их рыночной стоимости. Поэтому на следующем этапе оценщик должен провести их корректировку и довести до рыночной стоимости.

По отношению к активам действуют правила и процедуры оценки, соответствующие отдельным их видам (недвижимое имущество, машины и оборудование, нематериальные активы, финансовые вложения, оборотные активы, расходы будущих периодов). Используемый при этом метод – метод чистых активов (МЧА).

Корректировка пассивов баланса (целевое финансирование, обязательства) осуществляется в сторону увеличения за счет неучтенных сумм штрафов, пеней и др. Размер собственного капитала выводится расчетным путем как разница между рыночной стоимостью активов организации и текущей стоимостью обязательств. Расчетная величина собственного капитала и определяет стоимость бизнеса.

В результате проведенных процедур оценщик получает нормализованные баланс и отчет о прибылях и убытках. Вновь рассчитанные показатели данных форм отчетности служат исключительно в целях оценки без внесения изменений в данные бухгалтерского учета. Кроме того, исправление ошибок учета не входит в полномочия оценщика. По этой причине и рекомендуется проводить нормализацию отчетности после проведения аудита и внесения соответствующих изменений в учетные данные.

В результате проведенных исследований и обобщения подходов к нормализации отчетности предприятия для целей оценки был разработан алгоритм-схема ее процедур (рис. 2).

Работа с подготовленной финансовой отчетностью позволяет не только оценить реальный уровень рыночной стоимости бизнеса, но и способствует принятию более эффективных управленческих решений, учитывая «идеальное» состояние показателей для нормального функционирования предприятия.



**Рисунок 2. Алгоритм-схема процедур нормализации отчетности организации для целей оценки бизнеса. Источник: составлено автором**

**Выводы.** В рамках проведенного исследования по вопросам проблем и процедур нормализации финансовой отчетности предприятия для целей оценки бизнеса был сделан ряд выводов:

1. Нормализация отчетности является одним из основных этапов проведения оценки стоимости бизнеса. Целью нормализации финансовой отчетности является определение денежного потока, который при заданном уровне воспроизводства предприятия обеспечивал бы его нормальное функционирование. В отчетности российских организаций, составленных в соответствии с действующим законодательством, данные не отражают реальный уровень рыночной стоимости имущества.

2. Процедура нормализации отчетности включает проведение корректировок по трем основным направлениям: поправка на разовые, нетипичные и неоперационные доходы и расходы; поправка методов учета операций/ метода начисления амортизации; доведение данных отчетности до уровня рыночной стоимости активов.

3. В результате корректирующих процедур оценщик получает нормализованные баланс и отчет о прибылях и убытках. Вновь рассчитанные показатели данных форм отчетности служат исключительно в целях оценки без внесения изменений в данные бухгалтерского учета. Работа с подготовленной финансовой отчетностью позволяет не только оценить реальный уровень рыночной стоимости бизнеса, но и способствует принятию более эффективных управленческих решений, учитывая «идеальное» состояние показателей для нормального функционирования предприятия.

#### Список использованных источников:

1. Касьяненко Т. Г. Корректировка финансовой отчетности предприятия в оценке бизнеса: монография / Т. Г. Касьяненко. – М.: Проспект, 2016. – 144 с.

2. Косорукова И. В. Оценка стоимости ценных бумаг и бизнеса / И. В. Косорукова, С. А. Секачев, М. А. Шуклина; под ред. И. В. Косоруковой. – М.: «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2016. – С.540–564.

3. Мерсер З. Интегрированная теория оценки бизнеса / З. Мерсер, Т. Хармс; под научн.ред. В. М. Рутгайзера; пер. с англ. Л. И. Лопатников. – М.: Маросейка, 2008. – С.129-153.

4. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет материально-производственных запасов» ПБУ 5/01: Приказ Минфина России от 09.06.2001 №44н [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=199485#0>. – Загл. с экрана.

5. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет материально-производственных запасов» ПБУ 6/01: Приказ Минфина России 30.03.2001 №26н [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=199487#0>.

#### References:

1. Kasyanenko T. G. Adjustment of the financial statements of the enterprise in business valuation: monograph / T. G. Kasyanenko. M.: Prospect, 2016. – 144 p.

2. Kosorukova I. V. Valuation of securities and business / I. V. Kosorukova, S. A. Sekachev, M. A. Shuklina; ed. I. V. Kosorukova. – M: «Moskovsky Financial-Industrial University «Synergy», 2016. – P.540–564.

3. Mercer Z. Integrated Theory of Business Valuation / Z. Mercer, T. Harms; ed. V. M. Rutgaizer; transl. from English. L. I. Lopatnikov. – M.: Maroseyka, 2008. – P.129–153.

4. Approval of the Regulations on accounting «Accounting of inventories» AO 5/01: Order of the Russian Ministry of Finance dated 09.06.2001 №44n [electronic resource]. – Access: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=199485#0>. – Screen title.

5. Approval of the Regulations on accounting «Accounting of inventories» AO 6/01: Order of the Russian Ministry of Finance 30.03.2001 №26n [electronic resource]. – Access: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=199487#0>. – Screen title.

consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc; base=LAW;n=199487#0. – Загл. с экрана.

6. Об утверждении Федерального стандарта оценки «Оценка бизнеса (ФСО №8)»: Приказ Минэкономразвития России от 01.06.2015 №326 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=180654#0>–Загл. с экрана.

7. Оценка бизнеса: учебник / под ред. А. Г. Грязновой и М. А. Федотовой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – С.39.

8. Richard P. Reece, Fundamentals of Business Appraisal. 1993. P. 7.

6. Approval of Federal Appraisal Standards «Business Valuation (FSO №8)»: The order of the Russian Ministry of Economic Development 01.06.2015 №326 [electronic resource]. – Access: <http://www.consultant.u/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=180654#0> – Screen title.

7. Business Valuation: Textbook / Ed. A. G. Hraznova and M. A. Fedotova. – M.: Finance and Statistics, 2004. – P. 39.

8. Richard P. Reece, Fundamentals of Business Appraisal. 1993. P. 7.

---

#### **Сведения об авторах:**

Харитоновна Оксана Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики агропромышленного комплекса Института экономики и управления ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», e-mail: [voy007@mail.ru](mailto:voy007@mail.ru), 295492, п. Аграрное, Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского».

#### **Information about the authors:**

Kharitonova Oksana Vladimirovna, Candidate of Economics Science, Associate Professor, Institute of Economics and Management, FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», e-mail: [voy007@mail.ru](mailto:voy007@mail.ru), 295492 Academy of Life and Environmental Sciences FSAEI HE «V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Republic of Crimea, Simferopol, Agrarnoe.

**Рефераты статей, опубликованных в теоретическом и научно-практическом журнале «Известия сельскохозяйственной науки Тавриды». №6 (169), 2016 г.****АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

УДК 634.13:631.541

Попова В. Д.

**ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ИЗ ЗИМНИХ ПРИВИВОК БЕЗ СТРАТИФИКАЦИИ КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ПИТОМНИКОВОДСТВЕ**

Автором представлены результаты изучения способа зимней прививки для выращивания плодовых саженцев в питомниках. Предлагается безстратификационный способ выращивания саженцев из зимней прививки. В связи с дополнительными операциями при использовании стратификации для выращивания саженцев требуются дополнительные затраты. Поэтому многие исследователи предлагают безстратификационный способ выращивания саженцев: Борисова А. А., Шикин А. В., Вильчинский В. Ф. Автор статьи предлагает безстратификационный способ, учитывая комплекс практических, технологических показателей, таких как приживаемость привойного компонента и выход саженцев с гектара. Лучший эффект был достигнут при выращивании зимних прививок сорта груши Бере Боск и яблони сорта Голден Делишес с вставкой совместимого или карликового компонента. Физиологические процессы зависели от погодных условий и также входили в программу исследования. Автором определены лучший способ и сроки проведения прививок.

Popova V. D.

**THE WINTER GRAFTING WITHOUT STRATIFICATION AS ALTERNATIVE WAY OF THE NURSERY TRANSPLANTS GROWING**

The author has elucidated the results of studying of the way of winter grafting for growing fruit trees in the nurseries. The winter grafting without stratification is special way of grafting that may be available. Because of the extra operations needed, nursery transplants after stratification are the most expensive. That's why following researches proposed to use possibility of the unstratification growing of nursery transplants: Borisova A. A., Schikin A. V., Vilchinskiy V. F. The author of the article has elucidated the unstratification way is perspective growing transplants, according to the complex of practical, technological parameters, such as intergrows of fruiting cultivar scion and output nursery transplants per hectare. The greatest effect was achieved by the way of unstratification winter grafting for growing high-quality nursery transplants of 'Beurre Bosc' pear and apple 'Golden Delicious' on seedlings with interstem compatible or dwarfing component. The physiological processes were depended from the weather conditions, which was received by a well-known and the proposed way. The author determined the best way and terms of grafting on the stock.

УДК 634.85: 631.524.6

Студенникова Н. Л., Котоловец З. В., Разгонова О. В.

**ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО И БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗРЕЛЫХ ЯГОД НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ИФИГЕНИЯ И ПЕРЛИНКА ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ КРЫМА**

Показатели качества винограда в значительной степени определяются почвенно-климатическими условиями района возделывания. В представленной статье дана сравнительная оценка химического состава и биологически активных компонентов зрелых ягод новых белоягодных

сортов винограда селекции института «Магарач» технического направления использования Ифигения и Перлинка, произрастающих в южнобережной и предгорной зонах виноградарства Крыма. Технологическая зрелость сортов винограда Ифигения и Перлинка на Южном берегу наступает при сахаристости сока ягод 23,6–24,0 г/100 см<sup>3</sup> и кислотности 7,0 г/дм. При культивировании в Предгорной зоне Крыма изучаемые сорта винограда по содержанию сахаров несколько превосходят контрольный сорт Первенец Магарача. Сравнительная оценка биохимических показателей в двух агроклиматических зонах показала, что почвенно-климатические условия Южного берега Крыма и Предгорья благоприятствуют высокому накоплению фенольных соединений, белков и пектиновых веществ у сорта Ифигения. По сумме биополимеров (более 600 мг/100г) этот сорт находится на уровне эталона. По сумме БАВ (более 400 мг/100г) сорт Перлинка уступает как контролю, так и сорту Ифигения при возделывании в двух различных зонах Крыма. При культивировании в Предгорной зоне Крыма изучаемые сорта винограда по содержанию сахаров несколько превосходят контрольный сорт Первенец Магарача. Установлено, что независимо от района возделывания изучаемые сорта стабильно накапливают определенное количество биополимеров, в чем проявляется их экологическая пластичность и сортовые особенности. Оптимальное сочетание сахаристости и кислотности позволяет рекомендовать сорта Ифигения и Перлинка для приготовления столовых и крепленых вин.

Studennikova N. L., Kotolovets Z. V., Razgonova O. V.

#### **THE STUDY OF CHEMICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF RIPE BERRIES NEW CULTIVARS OF GRAPES IPHIGENIA AND PERLINKA CULTIVATED IN DIFFERENT ZONES OF THE CRIMEA**

Grape quality indicators are largely determined by the soil and climatic conditions of the area of cultivation. The article provides a comparative assessment of the chemical composition and bioactive components of ripe white berries new grape selection institute "Magarach" technical used of Iphigenia and Perlinka growing in the southern coast of Crimea and foothill areas of viticulture. Technological maturity of grapes and Iphigenia Perlinka on the southern coast occurs when the sugar content of fruit juice 23.6–24.0 g/100 cm<sup>3</sup> and the acidity of 7.0 g/dm. Pri cultivation in foothill zone of Crimea studied grapes for sugar content more superior grade control Pervenets Magaracha. Comparative assessment of biochemical parameters in two agroclimatic zones showed that the soil and climatic conditions of the southern coast and the foothills of the high favor the accumulation of phenolic compounds, proteins and pectin in variety Iphigenia. As the amount of biopolymers (more than 600 mg/100g) that variety is on the standard level. As the amount of biologically active substances (more than 400 mg/100g) Perlinka inferior grade as a control, and sort Iphigenia at cultivation in two different regions of the Crimea. When grown in the foothills of the Crimea region studied grape varieties on the content of sugars several superior control Pervenets Magaracha. It was found that, irrespective of the area of cultivation of varieties studied steadily accumulate a certain number of biopolymers, in what appears to ecological plasticity and varietal characteristics. The optimal combination of sweetness and acidity can be recommended varieties and Iphigenia Perlinka for the preparation of table and fortified wines.

УДК 63.55.631.544

Баскакова В. Л.

#### **БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ МИНДАЛЯ В ПИТОМНИКЕ**

Приведены результаты изучения районированных и перспективных сортов миндаля селекции Никитского ботанического сада в питомнике в условиях южной степной зоны Крыма. Установлено, что приживаемость прививок была в среднем 66,5 %. Наибольшая приживаемость при-

вивок отмечалась у сортов Прибрежный и Степной – 77,3%, Полноценный – 78,5%. Прослежена динамика роста саженцев. Установлено, что саженцы у большинства изученных сортов наиболее высокими темпами развивались в апреле - мае. По биометрическим показателям (высота растений, диаметр штамба) выделены сорта Аюдагский, Никитский 10 и Прибрежный. Они отличаются высокими адаптационными способностями к условиям вегетации, устойчивостью к температурным стрессам и дефициту влаги. При изучении в полях питомника выделились перспективные сорта Аюдагский, Никитский 10, Полноценный, Приморский и районированный сорт Прибрежный. Они дают наибольший выход стандартных саженцев. Данные сорта характеризуются высокими хозяйственно-ценными признаками, высокими экономическими показателями насаждений, устойчивостью растений к экстремальным абиотическим и биотическим факторам окружающей среды.

Baskakova V. L.

#### **BIOMETRICS CHARACTERISTICS OF ZONED AND PERSPECTIVE SORTS OF ALMOND WITHIN NURSERY**

The results of studying of zoned and perspective varieties of almond breeding in the Nikitsky Botanical Gardens in conditions of South Steppe zone of the Crimea were presented. It was established that the grafting efficiency was 66,5%. The highest grafting efficiency was marked for the cultivars Pribrezhny and Stepnoy – 77,3%, Polnocenny – 78,5%. The growth dynamics plants was under control. It was found that plants the most of the studied varieties developed the most rapidly in april – may. The almond varieties Ayudagsky, Nikitsky 10, Pribrezhny had best biometry indices (the height of plants, the diameter of the trunk). They have high adaptive abilities to vegetation conditions and are resistant to temperature stress and water deficits. Perspective sorts Ayudagsky, Nikitsky 10, Polnocenny, Primorsky and zoned sort Pribrezhny were the most promising ones at the study in nursery fields. They provide the greatest rate of standard saplings. These varieties are characterized by high valuable traits, high economic performance spaces, the tolerance of plants to extreme abiotic and biotic environmental factors.

УДК 630:379.85(470)

Кременецкая Е. А., Ярута О. А.

#### **ОСОБЕННОСТИ РЕКРЕАЦИОННОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ «БЕЛОГОРСКОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО»**

Целью наших исследований было изучение характеристик лесного фонда предприятия, которые влияют на качество рекреации, и также получение комплексной оценки для туристических маршрутов и мест отдыха. Лесной фонда предприятия насчитывает около 37,5 тыс. га. Лесные ландшафты региона имеют высокий потенциал для развития рекреации. Широколиственные лесные ландшафты сформированы *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Q. pubescens* Willd, *Fagus sylvatica* L. и *Carpinus betulus* L. естественного происхождения (83 % площади покрытой лесом). Светлохвойные лесные ландшафты представлены искусственными насаждениями *Pinus pallasiana* D. Don и *P. sylvestris* L. (17%). Пространственная структура лесных ландшафтов разнообразна: ландшафты закрытого типа определены на 90% территории, полукрытого – 9,1%, открытого – 0,5%. Привлекательность туристических маршрутов ГАУ РК «Белогорское лесное хозяйство» обуславливается пешеходной доступностью, красотой старовозрастных насаждений, возможностью обозрения ландшафтных панорам, интересными гидрологическими объектами (озера, водопады, родники), комфортными условиями для передвижения рекреантов, благоустроенными местами отдыха в лесу. Туристические маршруты и места отдыха харак-

теризуются высокой рекреационной оценкой (от 3,7 до 3,8 балла) и средней оздоровительной оценкой (от 3,2 до 3,4 балла). Объем рекреационного лесопользования насчитывает (тысяч человеко-часов за год): 76,1 – в зоне массового отдыха «Верхний Кок-Асан»; 40,7 – на туристической стоянке «Маски-1», 742,8 – на туристическом маршруте «Ущелье Кок-Асан» и 98,5 тыс. – на тропе «Гора Синий камень». Экологическая ёмкость лесных территорий составляет (тысяч человеко-часов в год): 143,8 – для туристической стоянки «Верхний Кок-Асан» вместе с туристическим маршрутом «Ущелье Кок-Асан» (в шесть раз больше, чем допустимое значение); 157,8 – для туристической тропы «Гора Синий камень» (в 1,5 раза больше); 29,2 – для туристической стоянки «Маски-1» (в 2 раза меньше, чем норма). Рекомендации по благоустройству территории и расширение перечня рекреационных услуг будут способствовать улучшению качества лесной рекреации.

Kremenetskaia E. A., Yaruta O. A.

**PARTICULARITIES OF RECREATIONAL FOREST USE IN  
FOREST LANDSCAPES OF THE STATE AUTONOMOUS INSTITUTION OF  
REPUBLIC OF CRIMEA «THE BELOGORSKOE FOREST MANAGEMENT ENTERPRISE»**

The purpose of this study was to examine the characteristics of the forest fund of the enterprise, that affect the quality of recreation, and also obtaining a comprehensive assessment for touristic routes and places. Forest fund of the enterprise has about 37,5 thousand hectares. Forest landscapes of region have a high potential for development of recreation. Broad-leaved forest landscapes formed by *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Q. pubescens* Willd., *Fagus sylvatica* L. and *Carpinus betulus* L. of natural origin (83 % of forested area). Light coniferous forest landscapes are represented by artificial plantations of *Pinus pallasiana* D. Don and *P. sylvestris* L. (17%). Spatial structure of forest landscapes varied: landscapes of the closed type is defined at 90% of the area, a semi open – 9,1%, open – 0,5%. The attractiveness of the touristic routes of SAI RC "The Belogorskoe forest management enterprise" due to pedestrian accessibility, the beauty of old-growth stands, the ability to view landscape panoramas, interesting hydrological objects (lakes, waterfalls, springs), comfortable conditions for the movement of holidaymakers and travelers, comfortable resting places in the forest. Touristic routes and resting places are characterized by a high recreation score (from 3.7 to 3.8 points) and an average health rating (from 3.2 to 3.4 points). The volume of recreational forest has (thousand man-hours for the year): 76.1 – in the area of mass recreation "the Upper Kok-Asan"; 40.7 – at the tent camp "Maski-1"; 742.8 – for tourist route "The Canyon Kok-Asan" and 98.5 – on the hiking trail "Mountain Blue stone". The environmental capacity of forest areas has (thousand man-hours for the year): 143.8 – in the area of mass recreation "the Upper Kok-Asan" together with the route "The Canyon Kok-Asan" (six times more than the permissible value); 157.8 – on the hiking trail "Mountain Blue stone" (1.5 times more); 29.2 – at the tent camp "Maski-1" (2 times less than the norm). Recommendations on landscaping and expanding the list of recreational services will contribute to improving the quality of forest recreation.

УДК 630\*187

Роговой В. И., Селиванова Л. А., Трофименко И. А., Швец Ю. П., Разумный В. В.

**ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСАЖДЕНИЙ  
СОСНЫ КРЫМСКОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В КРЫМУ**

В статье рассматривается вопрос лесоводственно-типологической структуры сосновых насаждений, произрастающих в Крыму, а также приводится их общая лесоводственно-таксационная характеристика. Представлен литературный обзор по теме исследований, анализ повыдельной

тасационной базы данных лесного фонда Крыма, а также обобщение материала. Установлено, что причиной массового усыхания сосновых древостоев искусственного происхождения в Крыму является несоответствие их эдафо-климатическим и экологическим условиям.

Rogovoy V. I., Selivanova L. A., Trofimenko I. A., Shvets Yu. P., Razumnyj V. V.

#### **FOREST TYPOLOGICAL STRUCTURE OF CRIMEAN PINE PLANTS GROWING IN CRIMEA**

The article is devoted to the issue of forest typological structure of pine stands growing in the Crimea and the total forestry taxation data. Literature review on the topic of research, analysis of taxation base woodland Crimea data and compilation of material are present. The cause of mass drying of pine stands of artificial origin in the Crimea is a discrepancy between their Edafo-climatic and environmental conditions.

УДК 632.4:582(470)

Валеева Н. Г.

#### **ЭРИЗИФОВЫЕ ГРИБЫ, ПОРАЖАЮЩИЕ ДРЕВЕСНЫЕ И КУСТАРНИКОВЫЕ ПОРОДЫ В ПОСЕЛКЕ АГРАРНОЕ (РЕСПУБЛИКА КРЫМ)**

Был идентифицирован 21 вид фитопатогенных микромицетов из Эризифовых грибов родов *Erysiphe*, *Podosphaera*, *Phyllactinia*, *Sawadaea* в поселке Аграрное в Крыму. Эти микромицеты паразитируют на 35 видах растений из 17 семейств. Большая часть выявленных грибов относится к роду *Erysiphe*. Мучнистая роса ежегодно в сильной степени поражает такие породы как дуб, клен, яблоня, лещина, сирень, жимолость татарская, виноград, крыжовник, роза гибридная, на остальных растениях заболевание проявляется периодически. *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév. обладает широкой специализацией, поражает растения из разных семейств. Большинство выявленных Эризифовых грибов вызывает мучнистую росу у растений из одного рода. *Erysiphe syringae* Schwein. и *Erysiphe berberidis* DC. развиваются на растениях близких родов в пределах семейства.

Valeeva N. G.

#### **POWDERY MILDEWS FUNGI ON TREES AND SHRUBS IN AGRARNOYE (REPUBLIC OF CRIMEA)**

21 species of pathogenic micromycetes from Erysiphales were identified: genus *Erysiphe*, *Podosphaera*, *Phyllactinia*, *Sawadaea* at the environment of Agrarnoye in the Crimea. These micromycetes parasitize on 35 species of plants from 17 families. Most of the identified fungus belongs to the genus *Erysiphe*. Powdery mildew annually strongly affects such breeds as oak, maple, apple, hazel, lilac, honeysuckle, grapes, gooseberries, rose hybrid, on the other plants the disease is manifested periodically. *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lév. has broad specialization affects plants of various families. Most of the identified erysiphales fungi causes powdery mildew on the plants of the same genus. *Erysiphe syringae* Schwein. and *Erysiphe berberidis* DC. develop on plants related genera within the family.

#### **АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

УДК 331.4 (629.113)

Бабицкий Л. Ф., Соболевский И. В.

#### **БИОНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ УПРУГИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КУЛЬТИВАТОРА-ПЛОСКОРЕЗА**

Для улучшения качества обработки почвы в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур Mini-Till и No-Till предложена конструкция упругих рабочих органов культиватора-плос-

скореза. Биологическим прототипом данной конструкции является скат-рогач «Манта» (*Manta birostris*). Конструктивная схема упругого рабочего органа культиватора-плоскореза содержит раму с присоединёнными, посредством Г-образных хомутов и стяжных болтов, S-образных пружинных стоек с плоскорезающими рабочими органами, выполненными по форме лобовой поверхности ската-рогача. Плоскорезающие рабочие органы на S-образных пружинных стойках совершают колебательные движения за счёт неравномерного характера разрушения почвы при её рыхлении. Обработка результатов экспериментальных данных показала, что наименьшее тяговое сопротивление упругого рабочего органа культиватора-плоскореза получено при глубине обработки 4 см и скорости 1,5 м/с. При глубине обработки 4 см сохранение стерни было 75,8% и высота гребней 3,5 см. При увеличении глубины обработки повысилось сохранение стерни до 88,7%, а высота гребней уменьшилась до 2,8 см. Почвенная корка разрушена только в зонах, где были проходы упругих стоек, при этом распыление почвенных агрегатов было минимальным – 32 %. В сравнении с аналогом – рабочим органом культиватора-плоскореза КПГ-3, на глубине 16 см и средней скорости движения 5,4 км/ч, упругий рабочий орган культиватора-плоскореза КПП-3 обеспечивает снижение тягового сопротивления почвы в 1,7–1,8 раз. Использование нового типа упругих рабочих органов, разработанных по бионическому подобию, позволит как снизить тяговое сопротивление, так и сохранить стерневой фон с низкой гребнистостью для уменьшения ветровой эрозии почвы в технологии «mini-till».

Babitsky L. F., Sobolevsky I. V.

#### **BIONIC DESIGN JUSTIFICATION OF RESILIENT WORKING BODIES OF THE FLAT CUT CULTIVATOR**

To improve the quality of processing of soil in technologies of cultivation of agricultural crops tillage and No-Till, the proposed design of the elastic working body of the cultivator-flat cutting. The biological prototype of this design is the SKAT-stag "manta" (*Manta birostris*). Structural diagram of the elastic working body of the cultivator-flat cutting includes a frame connected by I-shaped clamps and tie rods, S-shaped spring strut with flat-cutting working bodies, made in the form of the frontal surface of the slope-stag. Flat-cutting working bodies in S-shaped spring strut oscillate due to the uneven nature of the destruction of the soil when hoeing. Processing of experimental data showed that the lowest traction resistance elastic working body of the cultivator-flat cutting obtained at the depth of 4 cm and velocity of 1.5 m/s At depth of 4 cm stubble preservation was 75,8% and the height of the ridges is 3.5 cm With increasing depth of processing increased stubble preservation to 88,7%, and the height of the ridges was decreased to 2,8 cm Soil crust is destroyed only in areas where there were passages of elastic pillars, wherein the spraying of the soil aggregates was minimal – 32%. In comparison with the analog – working body of the cultivator-flat cutting CFCS-3, at a depth of 16 cm and average speed of 5.4 km/h, the elastic working body of the cultivator-flat cutting CFCE-3 provides a reduction of traction resistance of the soil is 1,7–1,8 times. Using a new type of elastic working organs, developed by bionic likeness, will allow to reduce traction resistance and to keep stubble background with low unevenness to reduce wind erosion of soil in technology "mini-till".

УДК 664.8.022.1

Гербер Ю. Б., Гаврилов А. В., Киян Н. С.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ЭНЕРГОЗАМЕЩАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА «АЦИДОЛАКТ»**

Энергосбережение – один из основных способов снижения затрат и повышения эффективности производства пищевых продуктов, в частности молочных. Установлено, что производство мо-

лочной продукции, в особенности кисломолочных продуктов, требует больших затрат на энергоресурсы, что в результате сказывается на их конечной себестоимости. Общие затраты электроэнергии, необходимые на реализацию технологических процессов, в структуре издержек могут достигать до 28–32%. Из этого следует вывод, что высокая себестоимость готовой молочной продукции связана с недостаточным внедрением на молочных предприятиях энергосберегающих технологий, а также недостатком качественного оборудования для использования возобновляемых источников энергии. В целях экономии электроэнергии, одним из перспективных направлений в молочном производстве можно считать применение гелиосистем. Нами предложено перспективное технологическое решение – энергосберегающая технология производства продукта «Ацидолакт», с использованием гелиоустановки в контуре получения горячей воды для сквашивания продукта, что сможет обеспечить, по предварительным расчетам, снижение затрат электроэнергии на 60–70%. Для проведения эксперимента использовался вакуумный солнечный коллектор производителя Altek с тепловыми вакуумными трубками и интегрированным баком. Емкость системы 150 л, количество трубок – 15. Данные гелиосистемы Altek позволяют обеспечить автономное горячее водоснабжение и горячую воду для технологических целей. Сравнивая данные температуры горячей воды, полученной в КЭУ (45...60°C), с начальной температурой водопроводной воды – 13...15°C и нормативные параметры температуры процесса сквашивания молока (32...35°C) можно сделать вывод про полное покрытие тепловых затрат в летнее время. Из графика видно, что вода, поступающая из гелиоустановки в рубашку технологической емкости, на весь период сквашивания продукта обеспечивает процесс достаточным количеством теплоты. Вследствие чего можно сделать вывод о том, что использовать гелиоустановку на режиме сквашивания продукта целесообразно. Её использование сможет снизить затраты на энергоресурсы, что принесёт дополнительный экономический эффект от внедряемой технологии.

Gerber Y. B., Gavrilov A. V., Kiyan N. S.

#### **USING INTEGRATED ENERGY SUBSTITUTING DEVICE IN MANUFACTURING TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL FOODS «ATSIDOLAKT»**

Energy conservation – one of the main ways to reduce costs and improve the efficiency of food production, in particular milk. It is found that the production of milk products, particularly sour milk products, requires more energy costs, as a result of their effect on the final cost. The total cost of electricity necessary for the implementation of technological processes, can reach up to 28–32% in the cost structure. This suggests that the high cost of finished dairy products is linked to inadequate implementation in the dairy enterprises of energy saving technologies, as well as the lack of quality equipment for the use of renewable energy sources. To save energy, one of the most promising trends in milk production can be regarded as the use of solar systems. We suggested a promising technological solution - energy efficient production technology "Atsidolakt" product, using the solar circuit in the hot water for the ripening of the product that will be able to provide, according to preliminary calculations, the reduction of energy costs by 60–70%. For the experiment used a vacuum solar collector manufacturer Altek with thermal vacuum tubes and integrated tank. System capacity 150 l, number of tubes – 15. These solar Altek allow for autonomous hot water supply and hot water for technological purposes. Comparing the hot water temperature data obtained in the DEs (45...60°C), the initial temperature of tap water – 13...15°C and regulatory parameters ripening process temperature of milk (32...35°C) it can be concluded about the full coverage heat costs in summer. The graph shows that the water coming from the solar storage vessel in a shirt, for the entire period of ripening of the product provides a process for a sufficient amount of heat. As a result, we can

conclude that the use of solar unit on the ripening time of the product worthwhile. Its use can reduce the cost of energy, which will bring additional economic benefit from the technology implemented.

**УДК 631.316.578.3**

Беренштейн И. Б., Мельник Д. Ю.

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ УБОРКИ  
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР МЕТОДОМ ОЧЕСА РАСТЕНИЙ НА КОРНЮ**

Предложена технология уборки зерновых культур очесывающей жатки с доработкой вороха не в поле молотилкой зерноуборочного комбайна, а машинами в стационарных условиях. При такой технологии очесывающая жатка агрегируется с самоходным шасси, очесанный ворох поступает в кузов транспортного средства, перевозится на ток, где на машинах с электрическим приводом проводятся операции: сепарация свободного зерна, домолот колосьев, очистка зерна. Для технико-экономического обоснования предлагаемой технологии проведены расчеты эксплуатационных и приведенных затрат на уборку и послеуборочную обработку пшеницы очесом на корню при агрегатировании очесывающей жатки с самоходным шасси и с зерноуборочным комбайном Акрос 550, в сравнении с уборкой традиционным способом комбайном Акрос 550. Расчеты проведены по стандартной методике по фактическим материалам ООО «Борис-Агро» Красногвардейского района Республики Крым. Результаты исследований показали, что производительность на уборке урожая (га/ч) агрегата – очесывающая жатка на самоходном шасси составляет 6 га/ч; агрегата – очесывающая жатка на комбайне Акрос 550 составляет 6 га/ч, а при уборке традиционным способом составляет 3.5 га/ч. Эксплуатационные затраты на уборку и послеуборочную обработку, соответственно – 220,79 руб./т, 246,22 руб./т и 304, 88 руб./т. Приведенные затраты на уборку и послеуборочную обработку составили – 308,34 руб./т, 394,79 руб./т и 479,72 руб./т соответственно. Применение предлагаемой технологии дает экономию эксплуатационных затрат в сравнении с вариантом – агрегатирование очесывающей жатки на самоходном комбайне Акрос 550 – 25,6 руб./т (11%), экономия приведенных затрат – 84,45 руб./т (22%); а в сравнении с традиционным способом уборки – соответственно 84, 26 руб./т (36%) и 171, 38 руб./т (28%). При этом сроки уборки сократятся в два раза.

Berenstein, I. B., Melnik D. Y.

**TECHNO-ECONOMIC EVALUATION OF THE TECHNOLOGIES OF  
HARVESTING OF GRAIN CROPS BY THE METHOD OF TOW PLANTS AT THE ROOT**

A cereal harvesting technology stripper header with completion heap is not in the field thresher combine harvester and machines in stationary conditions. With this technology stripping reaper is mounted on self-propelled chassis, corn stripper enters the grain heap in the vehicle, carried by the current, where the machines with an electric drive operations are carried out: separation of free grain, thrashing ears, grain cleaning. For the feasibility study of the proposed technology the calculations of performance and reduced costs for harvesting and postharvest processing of wheat feathering on the vine at Hitching stripper header with a self-propelled chassis and a combine harvester Acros 550, compared to the traditional way of harvesting combine Akros 550. The calculations are performed according to standard method based on the actual content of "Boris-Agro" Krasnogvardeyskiy district of Crimea. The results showed that the performance of harvesting (ha / h) machine – stripping reaper on self-propelled chassis is 6 ha/h; machine – stripping reaper on Akros 550 harvester is 6 ha / h, and when cleaning the traditional way is 3.5 m/h. Operating costs for harvesting and postharvest processing, respectively – 220.79 rubles/t, 246.22 rubles/t

and 304, 88 rubles/t. These cleaning costs and post-harvest treatment have made – 308.34 rubles/t, 394.79 rubles/t and 479.72 rubles/t, respectively. At the same time harvesting time will be reduced by half.

**УДК 656.3:621.873**

Хабрат Н. И.

### **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРИВОДА МЕХАНИЗМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МОСТОВОГО ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА**

На основе анализа движения мостового грузоподъемного крана с центральным приводом механизма передвижения выявлены причины, приводящие к перекосу рамы крана относительно направляющей колеи. Цель данной работы – обоснование необходимости и разработка новой конструкции привода механизма передвижения мостового крана по направляющей колее, обеспечивающего его высокую работоспособность грузоподъемных машин в условиях эксплуатации. Установлена неравномерность распределения нагрузок на концевые тележки при асимметричном расположении грузовой тележки с грузом относительно середины рамы металлоконструкции крана. Это приводит в начальный момент к различным сопротивлениям при их передвижении и следовательно к различным упругим скольжениям, к различным скоростям передвижения концевых тележек до момента ограничения разворота рамы, ограничиваемого ребордами колес о направляющую колею. В дальнейшем обе концевые тележки перемещаются с одинаковыми скоростями, но с боковым горизонтальным усилием на приводные колеса, создавая дополнительное усилие их передвижения. Из рассмотрения силового взаимодействия рельсовой колеи и приводных колес, получена аналитическая зависимость и расчетные значения боковых усилий для современных мостовых грузоподъемных кранов. Эти усилия значительны по величине и требуют усложнение инженерных сооружений при прокладке направляющих колеи. Для повышения работоспособности приводов механизмов передвижения кранов с центральным приводом предложена их модернизация путем гарантированного обеспечения плоскопараллельного передвижения металлоконструкции крана при любом положении на ней грузовой тележки. Это достигается за счет освобождения приводных колес от их функции привода, а передвижение осуществляется за счет приводных цепей на концевых тележках, входящих в зацепление с зубьями, закреплёнными на направляющей колее. При этом шаг расположения зубьев на направляющей колее кратен шагу цепи и несколько меньше колесной базы концевых тележек. Предложенное конструктивное решение прошло испытание на приводах мостовых кранов.

Habrat N. I.

### **WAYS TO IMPROVE EFFICIENCY DRIVE MECHANISM OF MOVEMENT BRIDGE HOISTING CRANES**

On the basis of analysis of central drive mechanism for movement of the bridge crane the causes that lead to skewed metal frame relative to the guide track. The purpose of this work – the rationale for the design and development of a new bridge crane movement drive mechanism along the guide track, providing its high performance lifting equipment in the field. From an examination of the asymmetric arrangement of the trolley loaded with respect to the middle frame of the crane steel structures, uneven load distribution is installed on the end truck. This results in the initial moment of the different resistances in their movement and therefore resilient to different slides, various speeds of movement of the end bogies before the limit of the frame reversal bounded by flanged wheels on the rail track. Subsequently, both end trucks are moved at the same speed, but with a horizontal lateral force on the drive wheels, making the extra effort of their movement. From an examination of the interaction of the power parts of the track –

drive the wheels, an analytical relationship and the calculated lateral forces for modern overhead cranes. These efforts are significant in size and complexity require engineering structures for laying rail track. To improve the efficiency drive mechanisms of movement of cranes with central drive their modernization proposed by guaranteeing that the plane-parallel movement of the crane metal structures at any position on its trolley. This is achieved through the release of the drive wheels from their drive functions and the movement is carried out by drive chains on trailer trucks belonging to mesh with the teeth, fixed on the guide track. This arrangement of teeth on the step chain guide track multiple step and several smaller wheelbase end bogies. The proposed design solution has been tested on drives energy resources.

**УДК 531.36**

Степанов А. В.

**О ПОСТРОЕНИИ ФУНКЦИИ ЛЯПУНОВА С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ  
ДЛЯ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА**

Рассматривается задача построения функции Ляпунова для исследования устойчивости динамических систем, описываемых дифференциальными уравнениями. Отсутствие общих алгоритмов построения функций Ляпунова затрудняет решение задачи. Для плоского случая предлагается метод построения функций Ляпунова с заданными свойствами, который предполагает возможность разбиения области определения системы на криволинейные секторы. При этом дополнительно предполагается, что в выделенных секторах, включая границу, кроме начала координат, хотя бы одна из функций правых частей системы сохраняет знак. Тогда в каждом секторе строится функция Ляпунова, производная от которой в силу системы обладает свойствами знакоопределенности.

Stepanov A. V.

**ABOUT CONSTRUCTION OF LYAPUNOV FUNCTION WITH THE SET  
PROPERTIES FOR SYSTEMS OF DIFFERENTIAL EQUATIONS OF THE SECOND ORDER**

The problem of constructing Lyapunov's functions to study stability of dynamical systems described by differential equations is considered here. The lack of General algorithms for constructing Lyapunov's functions complicates the solution of the problem. The method for constructing Lyapunov's functions with certain properties which involves the possibility of a split determining system on a curved sectors for the plane case is proposed. Additionally, it is assumed that in the selected sectors, including the boundary, except the origin, at least one of the functions of the right parts of the system preserves the sign. Then in each sector is constructed Lyapunov's function, the derivative of which by virtue of system has the sign-definiteness properties.

ВЕТЕРИНАРИЯ

**УДК [619:611.013.8:591.476]:636.2.053**

Саенко Н. В., Криштофорова Б. В.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ  
ТКАНИ ФЕТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПЛАЦЕНТЫ КОРОВ БЫКА ДОМАШНЕГО**

Исследовали структурные компоненты фетальной части плаценты (ФЧП) коров быка домашнего с применением комплекса морфологических методик. Установили, что общей закономерностью морфологии соединительной ткани ФЧП является значительное количество

основного вещества, что обуславливает диффузный взаимообмен веществ между материнским организмом и плодом. У коров быка домашнего образуется соединительнотканый провизорный орган – ФЧП, обеспечивающий рост и развитие плода, а затем и жизнеспособность новорожденного теленка. Проводили исследования соединительной ткани котиледонов ФЧП коров быка домашнего с применением комплекса морфологических методик на разных уровнях структурной организации. Установили, что в соединительной ткани котиледонов соотношение ее структурных компонентов неодинаково. В соединительной ткани основании котиледона преобладают клеточные и волокнистые структуры, находящиеся в основном веществе оксифильной и однородной структуры. С ветвлением ворсин в соединительной ткани уменьшается количество клеток и коллагеновых волокон с возрастом основного вещества в состоянии геля. В концевых ворсинах, непосредственно контактирующих с материнской частью плаценты и обеспечивающих диффузный обмен веществ, выявляется только основное вещество, в котором располагаются кровеносные капилляры, ограниченные цилиндрическим эпителием. Количество соединительной ткани определяет характер ветвления ворсин и параметры котиледона. При значительном количестве соединительной ткани в основании котиледона определяется стволовой тип ветвления ворсин, между которыми выявляются выросты слизистой оболочки матки. Котиледоны достигают 10–15 см в диаметре. При незначительном количестве соединительной ткани в основании котиледона, образующей больше всего наружную оболочку для магистралей кровеносных сосудов, происходит кустоподобное ветвление ворсин. Ворсины короче, мельче и тесно прилегают друг к другу, что отражается и на параметрах котиледона ФЧП коров быка домашнего. При этом площадь для диффузного обмена веществ уменьшается, что отрицательно влияет на рост и развитие плода, а в последующем и на жизнеспособность новорожденного.

Sayenko N. V., Krishtoforova B. V.

#### **COMPARATIVE MORPHOLOGY OF CONNECTIVE TISSUE OF THE FETAL PART OF THE PLACENTA COWS**

The structural components of the fetal part of the placenta (FPP) cows with the use of complex morphological techniques. It was established that the general law of the connective tissue morphology is FPP a significant amount of the basic substance that causes diffuse interchange of substances between the maternal body and the fetus. Cows formed connective provisionally body – FPP, ensuring the growth and development of the fetus, and then the viability of the newborn calf. We are conducting a study of connective tissue cotyledon FPP cows with the use of complex morphological methods at different levels of structural organization. It was established that the ratio of its structural components differently in the cotyledons of the connective tissue. The connective tissue cellular basis prevail and cotyledon fiber structures in the ground substance and homogeneous structure. With branching villi in connective tissue cells and reduces the number of collagen fibers with an increase of the basic substance in the gel state. The terminal villi, in direct contact with the maternal part of the placenta and provide diffuse metabolism, reveals only a basic substance, which houses the blood capillaries, limited columnar epithelium. Number of connective tissue determines the nature and parameters of the branching villi cotyledon. With a significant amount of connective tissue at the base of the stem is determined by the type of cotyledon villi branch between which identifies outgrowths of the mucous membrane of the uterus. Cotyledons reach 10–15 cm in diameter. When small amounts of connective tissue at the base of cotyledon, forming most of the outer shell of the blood vessels arteries occurs branching villi. Villi shorter, smaller and closely adjacent to each other and that is reflected on the parameters cotyledon FPP cows. The area for the diffuse metabolic decreases that negatively affects fetal growth and development, and subsequently on the viability of the newborn.

**УДК: 619: 611.1: 636.32/ 38**

Кузина Н. С., Лемещенко В. В.

**ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТониКИ ИНТРАОРГАНИЧЕСКИХ  
БРОНХИАЛЬНЫХ ВЕН У ЯГНЯТ ДО 22-СУТОЧНОГО ВОЗРАСТА**

Внутриорганные кровеносные сосуды легких большого круга кровообращения характеризуются высокой степенью адаптации к изменяющимся условиям легочного кровотока, что в значительной мере отличает их от сосудов малого круга кровообращения. Исследование особенностей архитектуры бронхиальных вен в возрастном аспекте даст возможность своевременной диагностики и предупреждения болезней аппарата дыхания у продуктивных животных. Исследовали особенности архитектуры интраорганных бронхиальных вен у ягнят 1-, 7-, 12-, 17- и 22-суточного возраста цыгайской породы по (n=4), выращенных в агрофирме ООО «Прибрежная» Черноморского района Республики Крым, применяя анализ коррозионных препаратов, с дальнейшим расчетом площади поперечного сечения кровеносных сосудов. Установили, что у ягнят, отток крови от бронхиального дерева осуществляется по пяти бронхиальным венам, две из которых находятся в левом легком и три в правом. С возрастом отмечается увеличение площади поперечного сечения бронхиальных вен на 2,25–34,54% с наибольшим ростом показателя у ягнят 12- и 17-суточного возраста, с преобладанием в правом легком.

Kuzina N. S., Lemeshchenko V. V.

**FEATURES OF ARCHITECTONICS OF INTRAORGANICAL BRONCHIAL VEINS IN LAMBS UP TO 22-DAYS AGE**

Intraorganic blood vessels of lungs of a big circle of blood circulation are characterized by high extent of adaptation to the changing conditions of a pulmonary blood-groove that considerably distinguishes them from vessels of a small circle of blood circulation. The research of features of architectonics of bronchial veins in age aspect will give the chance of well-timed diagnostics and the prevention of diseases of the device of respiration in the productive animals. It was investigated features of architectonics of the intraorganical bronchial veins in lambs 1-, 7-, 12-, 17-and a 22-days age of Tsigaysky breed on (n=4), grown up in Pribrezhnaya agricultural firm of the Republic of Crimea, applying the analysis of corrosion preparations, with further calculation of a sectional area of blood vessels. It was established that outflow of blood from a bronchial tree is carried out on five to bronchial veins, two of which are in the left-hand lung and three in right in lambs. The tendency to increase in a sectional area the intraorganical bronchial veins with the largest growth of an index at lambs 12-and 17-day age with a dominance in the right lung is noted.

**УДК [619:612.57:577.12]:636.2**

Куевда Н. Н., Лукьянова Г. А., Куевда Е. Н.

**ВЛИЯНИЕ ПЕРЕГРЕВАНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ  
УГЛЕВОДНО-ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ**

Нашей целью было определение влияния перегревания высокопродуктивных коров на показатели углеводно-липидного обмена крови. В работе использовали клинические, гематологические, зоотехнические и статистические методы. По результатам работы установлено, что клиническое состояние животных весной было хорошим. Летом коровы были преимущественно вялые, апатичные, преимущественно лежали вдоль стен коровника, или стояли с опущенной головой. Температура их тела была у верхних пределов нормы, а у двух – повышена. Частота

пульса была высокой –  $80,4 \pm 2,65 \text{ мин}^{-1}$ , повышена – у пяти коров, частота дыхания – у всех животных. Моторная функция рубца характеризовалась стойкой атонией у двух коров, у семи – гипотонией, у одной коровы этот показатель был нормальным. При лабораторном исследовании крови установили наиболее выраженные различия по концентрации глюкозы (весной этот показатель составлял  $2,12 \pm 0,21 \text{ ммоль/л}$ , летом –  $3,42 \pm 0,25 \text{ ммоль/л}$ ),  $\beta$ -липопротеидов ( $0,82 \pm 0,2$  и  $0,48 \pm 0,02 \text{ един.экстинц.}$  соответственно) и малонового диальдегида ( $3,24 \pm 0,28$  и  $6,12 \pm 0,58 \text{ мкмоль/л}$  соответственно) ( $p < 0,001$  летних показателей относительно весенних). Менее выраженные различия отмечены были по содержанию общих липидов – весной  $4,77 \pm 0,32$  и летом  $6,51 \pm 0,45 \text{ г/л}$  соответственно ( $p < 0,01$ ), пировиноградной кислоты –  $128,1 \pm 6,5$  и  $164,2 \pm 9,24 \text{ мкмоль/л}$  соответственно ( $p < 0,01$ ). При исследовании концентрации молочной кислоты ее концентрации летом была  $8,41 \pm 0,76 \text{ ммоль/л}$ , или в 1,22 раза выше, чем весной ( $6,85 \pm 0,51 \text{ ммоль/л}$ ). Повышение концентрации органических кислот в летний период сопровождалось снижением резервной щелочности. Аналогичная тенденция была выявлена по концентрации триглицеридов и общего холестерина, однако без выраженных различий. При исследовании мочи коров установили, что реакция pH была значительно понижена летом, в ней выявляли уробилиноген, билирубин – в 70–80% образцах в высокой концентрации, белок – в 20–30% пробах – от слабой до умеренной концентрации. Таким образом, при перегревании коров наблюдается стрессовая реакция организма, которая проявляется ухудшением клинического состояния животных, возрастанием в крови глюкозы, малонового диальдегида, общих липидов и пировиноградной кислоты. Снижение в сыворотке крови коров летом триглицеридов,  $\beta$ -липопротеидов и общего холестерина являлось признаками начала дистрофии печени, которая частично подтверждалась обнаружением в моче уробилиногена, билирубина, белка.

Kuevda N. N., Lukyanova G. A., Kuevda E. N.

#### OVERBURNING INFLUENCE ON INDEXES CARBOHYDRATE-LIPID EXCHANGE FOR HIGH-YIELDING MILKING COWS

Our aim was to determine the effect influence of overburning of high-yielding milking cows on the indexes of carbohydrate-lipid exchange of blood. We used in work of clinical, hematological, zootechnical and statistical methods. The results of this work revealed that clinical state of animals in spring was good. In summer cows were mainly languid, apathetical, mainly lay along the walls of cowshed, or stood with a tomentous head. The top limits of norm had a temperature of their body, and increase in two. A heart rate was high –  $80,4 \pm 2,65 \text{ мин}^{-1}$ , enhanceable – for five cows, breathing frequency – for all animals. The rumen motor function was characterized by a proof atony for two cows, at seven – by low blood pressure, for one cow this index was normal. At the laboratory analysis of blood the most expressed distinctions set on the concentration of glucose (in spring this index made  $2,12 \pm 0,21 \text{ mmol/l}$ , in summer –  $3,42 \pm 0,25 \text{ mmol/l}$ ),  $\beta$ -lipoproteins ( $0,82 \pm 0,2$  and  $0,48 \pm 0,02 \text{ ect.c.}$  accordingly) and malondialdehyde ( $p < 0,001$  summer indexes in relation to a spring). The less expressed distinctions are marked were on maintenance general lipids – in spring  $4,77 \pm 0,32$  and by the summer of a  $6,51 \pm 0,45 \text{ g/l}$  accordingly ( $p < 0,01$ ), piruvic acid –  $128,1 \pm 6,5$  and  $164,2 \pm 9,24 \text{ mkmol/l}$  accordingly ( $p < 0,01$ ). At research of concentration of lactic acid of her concentration a summer was  $8,41 \pm 0,76 \text{ mmol/l}$ , or in 1,22 time higher, than in spring ( $6,85 \pm 0,51 \text{ mmol/l}$ ). The increase of concentration of organic acids in a summer period was accompanied by the decline of alkaline reserve. An analogical tendency was educed on the concentration of triglycerides and general cholesterol, however without the expressed distinctions. At research of urine of cows set that the reaction of pH had been considerably lowered in summer, in her exposed an urobilinogen, bilirubin – in 70–80% standards in a high concentration, albumen – in 20–30% tests – from weak to the moderate concentration. Thus, at overburning: at overburning of cows there is

a stress reaction of organism, which shows up worsening of the clinical state of animals, growth in blood of glucose, malondialdehyde, general lipids and piruvic acid. Decline in the serum of blood of cows by the summer of triglycerides,  $\beta$ -lipoproteins and general cholesterol was the signs of beginning of liver dystrophy, which was partly confirmed by a discovery in urine of urobilinogen, bilirubin, albumen.

**УДК 619: [616.988:576.31]: 636.52 /.58**

Лукашик Г. В.

**ВЛИЯНИЕ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ НА  
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И СТРУКТУРУ ИММУННЫХ ОРГАНОВ У ЦЫПЛЯТ**

Птицеводство – отрасль, занимающая приоритетное место среди других отраслей животноводства благодаря скороспелости птицы и отличной конвертируемости корма. Одна из важнейших задач в птицеводстве является предупреждение возникновения инфекционных болезней птиц. Болезни Ньюкасла – одна из самых опасных болезней кур, которая наносит значительный экономический ущерб не только в хозяйстве, но и в регионе. Экономические потери, вызванные данным заболеванием, могут быть в значительной мере уменьшены при разработке схем и сроков последовательных профилактических мероприятий среди птицы против болезни Ньюкасла. Поэтому является актуальным определение иммунорезистентного состояния птицепоголовья с целью прогнозирования и предупреждения заболеваемости, чем вызвана необходимость изучения состояния иммунных органов птицы до и после вакцинации. Проведенные нами исследования выявили морфометрические изменения иммунных органов у цыплят кросса Хайсек, характеризующиеся закономерным увеличением массы клоакальной сумки, селезенки, тимуса. Вместе с этим, отметили уменьшение некоторых линейных параметров иммунных органов, в частности, ширины клоакальной сумки, длины селезенки, толщины коркового вещества клоакальной сумки и тимуса. Проведенная II-этапная вакцинация против болезни Ньюкасла с использованием вакцины штамма "Clon-30" аэрозольным методом на I этапе и внутримышечным введением инактивированной эмульгированной вакцины против Ньюкаслской болезни, инфекционного бурсита и синдрома снижения яйценоскости оказала иммуностимулирующее действие. Четкий реактивный сдвиг в поствакцинальный период является ответной иммунной реакцией на антигенное влияние вирус-вакцины, что проявляется возрастанием массы иммунных органов, увеличением длины лимфоидных узелков клоакальной сумки и коркового вещества лимфоидных узелков в ней, утолщением коркового вещества тимуса и повышением индексов иммунных органов, при снижении мозгово-коркового соотношения тимуса.

Lukashik G. V.

**INFLUENCE OF VACCINATION AGAINST NEWCASTLE ILLNESS ON  
MORPHOMETRIC PARAMETERS AND STRUCTURE OF IMMUNE ORGANS IN CHICKENS**

Poultry farming – the branch taking the priority place among other branches of livestock production thanks to precocity of a bird and excellent convertibility of a forage. One of the major tasks in poultry farming is the prevention of developing of infectious diseases of birds. Illnesses of Newcastle – one of the most dangerous illnesses of hens which causes significant economic damage not only in economy, but also in the region. The economic losses caused by this disease can be considerably reduced when developing schemes and terms of consecutive preventive actions among a bird against illness of Newcastle. Therefore definition of an immunorefractory state to pitsepogoloya for the purpose of forecasting and the prevention of a case rate is urgent, than the necessity of studying of a condition of immune organs of a bird before vaccination is caused. The researches conducted by us taped the morphometric changes of

immune organs at chickens of a cross-country Haysek which are characterized by natural augmentation of mass of a fabritsiyevy bag, lien, thymus. Together with it, noted decrease of some linear parameters of immune organs, in particular, of width of a fabritsiyevy bag, length of a lien, thickness of cortical substance of a fabritsiya bag and a thymus. The carried-out II landmark vaccination against illness of Newcastle with use of a vaccine of the strain of "Clon-30" by an aerosolic method at the I stage and intramuscular introduction of the inactivated emulsified vaccine against the Newcastle illness, an infectious bursitis and a syndrome of depression of a yaytsenost has immunostimulating effect. The accurate reactive shift during the postvaccinal period is reciprocal immune reaction to antigenic influence a virus vaccine that is shown by ascending of mass of immune organs, augmentation of length of lymphoid nodules of a fabritsiyevy bag and cortical substance of lymphoid nodules in it, a thickening of cortical substance of a thymus and rising of indexes of immune organs, at depression of a cerebral and cortical ratio of a thymus.

#### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ АПК

**УДК 338.439.4**

Дятел В. Н.; Асаев Ф. Т.

##### **СОСТОЯНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

В работе представлена оценка состояния продовольственной безопасности Республики Крым. Обеспечение продовольственной безопасности Республики Крым в условиях санкций, торговой блокады – является стратегическим направлением жизнеобеспечения населения региона, а также структурным элементом обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. Оценка продовольственной безопасности была проведена на базе методики Оловянного Д.Г. по трем группам показателей: уровень физической доступности, уровень экономической доступности, уровень достаточности потребления. В связи с ограниченностью исходных данных введен ряд упрощений методики, пересмотрен критерий оценки интегрального показателя. Получен вывод о причинах низкого уровня продовольственной безопасности, а также представлены направления повышения её уровня в Республике Крым.

Diatel V. N., Asaev F. T.

##### **CONDITIONS OF FOOD SAFETY IN REPUBLIC OF CRIMEA**

The paper presents an assessment of the food security situation of the Republic of Crimea. Ensuring food security of the Republic of Crimea in the conditions of sanctions, trade embargo - is a strategic direction for population of the region, as well as the structural element of the national security of the Russian Federation. Food Security Assessment was conducted on the basis of methodology Olovyanikov DG three groups of indicators: the level of physical accessibility, the level of affordability, adequacy of consumption. Due to the limited number of initial data is entered simplification techniques, revised criterion for evaluating the integral index. It is concluded the low level of food security. The reasons for the low level of food security was founded. We present ways to improve food security in the Republic of Crimea.

**УДК 338.517**

Колпакова Н. С., Хейфец Е. Е.

##### **ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ: КОРРЕКТИРОВКА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЕШЕХОДНЫХ ПОТОКОВ**

В вопросах исследования коммерческой недвижимости наиболее важным фактором, учитываемым при анализе объектов, является фактор местоположения коммерческой недви-

жимости. Традиционно в области оценки недвижимого имущества данный фактор включает в себя несколько сравнительных характеристик, однако зачастую они не отражают достоверно индивидуальность и коммерческую привлекательность расположения объекта – его локации (от английского location – расположение). Данное исследование посвящено обоснованию и выявлению зависимости стоимости предложений от интенсивности пешеходных потоков вблизи объектов недвижимости. Целью исследования являлось изучение характера и количественных величин зависимости стоимости объектов недвижимости от характеристик интенсивности пешеходных потоков вблизи них. Для достижения указанной цели были проведены выборки данных по помещениям формата street-retail в трех торговых зонах г. Москвы: зона «до Бульварного кольца», зона «от Бульварного кольца до Садового кольца» и зона «Садовое кольцо», проведена статистическая обработка и проведен сравнительного анализа данных. По результатам обработки данных были построены таблицы отношений градаций интенсивности для каждой из рассматриваемых торговых зон, а так же были выведены аппроксимирующие формулы с применением корреляционно-регрессионного анализа.

Kolpakova N. S., Kheifetz E. E.

#### **PRACTICE IN THE APPLICATION OF SALES COMPARISON APPROACH TO REAL PROPERTY VALUATION: ADJUSTMENT ON THE RATE OF PEDESTRIAN FLOW**

The main factor taken into account while researches in commercial property is location factor. Usually (in real property valuation) this factor includes few performance comparisons but they do not really cover the whole force of attraction of its location oftentimes. This research is addressed to verification and recognizing of dependence between market cost of commercial property and its traffic capacity. The goal of research is to study the behavior and quantative correlations of dependence between market cost of property's items and its rate of pedestrian flow. In the furtherance of this goal there were made real property data selections (street-retail type) in three commercial areas in Moscow: area "till the Boulevard Ring", area "from the Boulevard Ring till the Garden Ring" and area "the Garden Ring". Then there were made statistical treatment of the data and comparison study. Following on from the treatment results the ratio tables of rate grades for every commercial area were created. Moreover we derived approximate formulas while using correlation and regressive analysis. In accordance to the approximate formulas and determination coefficients there were made conclusions: the usage of the approximate formulas is relevant for each of commercial areas, determination coefficients do confirm the linear and exponential dependences' accuracy, all the dependences have same level of the accuracy what testify the real relation between market cost of commercial property and its traffic capacity, the usage of these models of dependence is possible only if there is quantative information about pedestrian flow.

**УДК 657(078.8)**

Харитонов О. В.

#### **ПРОБЛЕМА НОРМАЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОЦЕНКИ БИЗНЕСА**

Обеспечение качественной подготовки информационной базы для целей формирования отчета об оценке стоимости бизнеса является ключевой задачей оценщика в процессе оценки, поскольку достоверность полученного результата определяется исходным информационным «пакетом данных». Преобразование отчетности выделяется в отдельный основной этап процедур оценки бизнеса (предприятия). Преобразование финансовой отчетности включает следующие направления работы оценщика: инфляционная корректировка, нормализация бухгалтерской отчетности и трансформация финансовой отчетности. Целью нормализации финансовой отчет-

ности является определение денежного потока, который при заданном уровне воспроизводства предприятия обеспечивал бы его нормальное функционирование. Такое условие связано с тем, что в отчетности российских организаций, составленной в соответствии с действующими ПБУ, данные не отражают реальный уровень рыночной стоимости имущества. Нормализованную финансовую отчетность отличает от финансовой отчетности набор следующих корректировок (поправок): 1) поправка на разовые, нетипичные и неоперационные доходы и расходы; 2) поправка методов учета операций/ метода начисления амортизации; 3) доведение данных отчетности до уровня рыночной стоимости активов. В результате корректирующих процедур оценщик получает нормализованные баланс и отчет о прибылях и убытках. Вновь рассчитанные показатели данных форм отчетности служат исключительно в целях оценки без внесения изменений в данные бухгалтерского учета. Исправление ошибок учета не входит в полномочия оценщика. По этой причине и рекомендуется проводить нормализацию отчетности после проведения аудита и внесения соответствующих изменений в учетные данные. Работа с подготовленной финансовой отчетностью позволяет не только оценить реальный уровень рыночной стоимости бизнеса, но и способствует принятию более эффективных управленческих решений, учитывая «идеальное» состояние показателей для нормального функционирования предприятия.

Kharonova O. V.

#### **THE PROBLEM OF NORMALIZING FINANCIAL STATEMENTS FOR BUSINESS EVALUATION**

Providing quality training information database for the purpose of formation of the business valuation report is a key task of the appraiser in the evaluation process, since the accuracy of the result is determined by the source information "data package". Conversion statements include a specific stage of business the main assessment procedures (enterprise). Conversion of financial statements includes the following areas of work of the appraiser: inflation adjustment, the normalization of the financial statements and the transformation of the financial statements. The purpose of normalization of financial statements is to determine the cash flow, which at a given level of the enterprise reproduction would ensure its normal functioning. This condition is due to the fact that the statements of Russian companies, compiled in accordance with the AO, the data do not reflect the real level of the market value of the property. The normalized financial statements differ from the financial statements set these adjustments (corrections): 1) correction for one-time, non-standard and non-operating income and expenses; 2) the amendment of accounting methods for operations / amortization method; 3) adjusting the reporting of data to the level of the market value of assets. As a result, corrective procedures appraiser gets normalized balance sheet and income statement. The newly calculated performance data reporting forms are used exclusively to evaluate without making any changes in the accounting data. Correction of accounting errors are not included in the powers of the appraiser. For this reason, it is recommended to carry out normalization statements after the audit and make the appropriate changes in the credentials. Working with financial statements prepared not only to evaluate the real level of the market value of the business, but also contributes to a more effective management decisions, taking into account the "ideal" state of the indicators for the normal functioning of the enterprise.