

**ВЕСТНИК  
Брянского  
государственного  
университета**

The Bryansk State University Herald

**№4**

---

**2012**

**ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ  
EXACT AND NATURAL SCIENCES**

ББК 74.58  
В38

Вестник Брянского государственного университета. № 4 (2012): Точные и естественные науки. Брянск: РИО БГУ, 2012. - 180с.

*Редакционная коллегия*

*А.В. Антюхов* – ректор БГУ, доктор филологических наук, профессор, председатель редакционной коллегии;

*Ф.А. Шамоян* – доктор физико-математических наук, профессор БГУ (отв. редактор);

*А.Д. Булохов* – доктор биологических наук, профессор БГУ (отв. редактор);

*Л.М. Ахромеев* – кандидат географических наук, доцент БГУ;

*В.В. Новиков* – доктор физико-математических наук, профессор БГУ;

*С.В. Трубников* – кандидат физико-математических наук, доцент БГУ;

*О.С. Щетинская* – кандидат химических наук, доцент БГУ.

В этом выпуске Вестника Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского представлены материалы по основным направлениям исследований ученых университета в области математики, физики, биологии, химии.

Предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Ответственность за точность фактологического материала, используемого в статьях, несут авторы.

**Подписной индекс 47075**

## СОДЕРЖАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Аверинова Е.А.</i>	ОРДИНАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКИ СООБЩЕСТВ КЛАССА TRIFOLIO–GERANIETEA SANGUINEI В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.....	9
<i>Аверинова Е.А.</i>	ЛУГОВЫЕ СТЕПИ ЗАПОВЕДНИКА ГАЛИЧЬЯ ГОРА (ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ).....	12
<i>Авраменко М.В.</i>	ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИКИ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДОВ И ПОСЕЛКОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	17
<i>Андросенко В.А.</i>	ОБ ОЦЕНКАХ ЛИНЕЙНЫХ ФОРМ ОТ ЧИСЕЛ 1, $\zeta$ (2), $\zeta$ (4).....	20
<i>Анищенко Л.Н., Азарченкова Е.А.</i>	ФОНОВЫЙ МОНИТОРИНГ СРЕД ОБИТАНИЯ МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ООПТ НЕРУССО-ДЕСНЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ).....	27
<i>Афонин А.А., Фучило Я.Д.</i>	ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИВЫ ТРЕХТЫЧИНКОВОЙ (SALIX TRIANDRA L.) НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ.....	32
<i>Бахтинов А.П.</i>	ВЛИЯНИЕ УРОТЕНЗИНА II НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	37
<i>Бобунов А.А. Харлан А.Л.</i>	СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗЫ ТРЕТЬЕГО ВЕКА (ГАРДЕРОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ) И ПОЧЕК БРОЙЛЕРОВ КРОССА «СМЕНА-7» ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «СНЕЖКА».....	39
<i>Бобунов А.А.</i>	ВЛИЯНИЕ ГАМАВИТА И ФОСПРЕНИЛА НА МОРФОЛОГИЮ ПОЧЕК ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «СМЕНА-7».....	41
<i>Булавинцева Л.И.</i>	МОНИТОРИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГУМАНИСТИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ БИОЛОГОВ .....	46
<i>Булохов А.Д., Семенниченко Ю.А.</i>	БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	51
<i>Булохов А.Д., Анищенко Л.Н., Панасенко Н.Н., Семенниченко Ю.А.</i>	СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЮГО-ЗАПАДНЫХ РАЙОНОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	57
<i>Васильева В.А.</i>	ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЖИВОТНЫХ КРИПТОСПОРИДИОЗОМ.....	60
<i>Величкин Э.М., Медведев С.В.</i>	АНАТОМИЯ РАХИСА ВИДОВ РОДА PTERIS .....	61
<i>Васильева В.А.</i>	ЭПИЗООТОЛОГИЯ КРИПТОСПОРИДИОЗА ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ.....	64
<i>Горбачев А.А., Зайцева Е.В., Прокофьев И.Л.</i>	ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ СЕРДЦА И ЛЕГКИХ ПОЗДНЕГО КОЖАНА (ERTESICUS SEROTINUS SCHREVER, 1774).....	66
<i>Дубовой И.И.</i>	ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА БРЯНСКА .....	69
<i>Дюмин М.С., Пронин В.В., Гришина Д.С., Фролова Л.В.</i>	ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ КИШЕЧНИКА ГУСЕЙ ПЕРЕЯСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В ПОСТИНКУБАЦИОННОМ ОНТОГЕНЕЗЕ .....	72
<i>Евстигнеев О.И., Воеводин П.В.</i>	ВИДОВОЙ СОСТАВ СОСНЯКА-ЗЕЛЕНОМОШНИКА НА РАЗНОМ УДАЛЕНИИ ОТ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННОГО ЛЕСА.....	74
<i>Елисеенко Е.П.</i>	АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	76

<i>Зайцева Е.В., Горбачев А.А., Прокофьев И.Л.</i>	ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ (MICROCHIROPTERA) БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АКУСТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА) .....	79
<i>Залывская О.С.</i>	ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ .....	83
<i>Золотникова Г.П., Олейникова И.Д.</i>	ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В РАЙОНАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	86
<i>Ивенкова И.М.</i>	СИНАНТРОПНЫЕ СООБЩЕСТВА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ КОМАРИЧСКОГО РАЙОНА .....	90
<i>Калязина Н.Ю.</i>	КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ АНЕМИИ .....	95
<i>Ковалева Е.Л.</i>	РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ И ИНДЕКСА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ.....	97
<i>Калязина Н.Ю.</i>	ПЕРСПЕКТИВЫ КВАНТОВОЙ МЕДИЦИНЫ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ ВЕТЕРИНАРИИ .....	100
<i>Калязина Н.Ю., Кирзязев В.М., Зенкин А.С.</i>	МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК ОПТИЧЕСКИМИ ИЗЛУЧЕНИЯМИ.....	101
<i>Кононов А.С., Шкотова О.Н.</i>	ВЛИЯНИЕ ФОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ АГРОЦЕНОЗАХ .....	103
<i>Косьянчук В.П.</i>	ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ.....	106
<i>Крапивина Е.В., Игнатенко М.В., Иванов Д.В.</i>	ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ СЕЛЕНИЗИРОВАННОГО ТОПИНАМБУРА НА УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ НА ТЕРРИТОРИИ С ПЛОТНОСТЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ <sup>137</sup> CS 25-35 КУ/КМ <sup>2</sup> .....	109
<i>Кузьменко А.А.</i>	СИНТАКСОНОМИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МОРЕННЫХ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ РАВНИН СЕВЕРО-ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	113
<i>Кузьменко А.А.</i>	СООБЩЕСТВА ТЕРМОФИЛЬНЫХ ДУБРАВ НА ТЕРРИТОРИИ МОРЕННЫХ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	117
<i>Ладнова Г.Г., Курочкицкая М.Г., Гладских М.Н., Грядунова Е.И.</i>	ФАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА .....	120
<i>Ламзина М.Г., Калязина Н.Ю., Зенкин А.С.</i>	ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩИХ И НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ.....	122
<i>Лобанов Г.В., Новикова М.А., Полякова А.В., Коханько М.В., Тришкин Б.В.</i>	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНОВРЕМЕННЫХ ГЕОИЗОБРАЖЕНИЙ В ИЗУЧЕНИИ ФАКТОРОВ ДИНАМИКИ ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСОВ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ДНЕПРА).....	127
<i>Любимов В.Б.</i>	ПОДБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ ИНОРАЙОННЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ И ПРИЁМЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОПТИМИЗАЦИЮ ИХ СОДЕРЖАНИЯ .....	133
<i>Мельников И.В., Мельников Е.В., Любимов В.Б.</i>	ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТА (НА ПРИМЕРЕ Г. БРЯНСКА).....	135
<i>Мусаткина Т.Б., Васильева В.А.</i>	ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СОХРАННОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЯ КРИПТОСПОРИДИОЗА СВИНЕЙ ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ.....	139
<i>Ноздрачёва Е.В.</i>	ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЭПИДЕМИОЛОГИИ ТУБЕРКУЛЕЗА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОПАТОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	141

<i>Ноздрачѣва Е.В.</i> СИНЕРГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	142
<i>Панасенко Н.Н., Романова Ю.Н.</i> LEMNA GIBBA L. В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	144
<i>Петрак В.Ю., Любимов В.Б., Мельников И.В.</i> ТОЛЕРАНТНОСТЬ QUERCUS ROBUR L. И Q. RUBRA L. К ВЫСОКИМ И НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ДЕФИЦИТУ ВЛАГИ .....	145
<i>Поцернай Ю.Г., Анищенко Л.Н., Шматова Л.М.</i> СООБЩЕСТВА БРИОФИТОВ И СИНАНТРОПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ .....	149
<i>Рыжова Е.В., Корнева Г.В., Пронин В.В., Парилов С.В.</i> ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЕ У СВИНЕЙ И КАБАНОВ С УЧЕТОМ УСЛОВИЙ ЭКОЛОГИЗАЦИИ .....	152
<i>Семенниченко Ю.А.</i> ЗАБОЛОЧЕННЫЕ ЕЛЬНИКИ И ИХ ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	155
<i>Сильченко И.И.</i> ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (QUERCUS ROBUR L.) В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛАНДШАФТОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	158
<i>Тельцов Л.П., Зайцева Е.В., Пронин В.В., Бобунов А.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОРФОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ.....	161
<i>Токман Л.В., Акименков Н.В., Бачегов С.А.</i> ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕК РАЗНОГО ПОРЯДКА НА ТЕРРИТОРИИ ЗЗМ ОБЪЕКТА ПО УНИЧТОЖЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В Г. ПОЧЕП БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	165
<i>Токман Л.В.</i> ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ В МОНИТОРИНГЕ Р. СУДОСТЬ И ЕЕ ПРИТОКОВ .....	167
<i>Фисенко М.П., Пронин В.В.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ УСЛОВИЙ НА ДИНАМИКУ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИМУСА И КЛОАКАЛЬНОЙ СУМКИ ГУСЕЙ ПЕРЕЯСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ .....	168
<i>Харлан А.Л.</i> СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗЫ ТРЕТЬЕГО ВЕКА (ГАРДЕРОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ) БРОЙЛЕРОВ КРОССА «СМЕНА-7» ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «СНЕЖКА».....	170
<i>Яковлева С.Е.</i> ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОБЫЛ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	176

## CONTENTS

### NATURAL SCIENCES

<i>Averinova E.A.</i>	ORDINAL ANALYSIS OF THE ECOLOGICAL SPECIFIC OF THE CLASS TRIFOLIO–GERANIETEA SANGUINEI COMMUNITIES IN THE NORTH-WESTERN AND CENTRAL PARTS OF THE MIDDLE-RUSSIAN UPLAND .....	9
<i>Averinova E.A.</i>	THE MEADOW STEPPES OF THE GALITSCHYA GORA NATURE RESERVE (LIPETZK REGION) .....	12
<i>Avramenko M.V.</i>	ORNAMENTAL SHRUBS, PERSPECTIVE FOR INTRODUCTION INTO PLANTING OF GREENERY OF BRYANSK REGION TOWNS AND SETTLEMENTS.....	17
<i>Androsenko V.A.</i>	ON ESTIMATES OF LINEAR FORMS FROM THE NUMBERS 1, $\zeta(2)$ , $\zeta(4)$ .....	20
<i>Anishchenko L.N., Azarchenkova E.A.</i>	BACKGROUND MONITORING OF INHABITANCIES BY METHOD LICHENOINDICATION (ON EXAMPLE OF NERUSSO-DESNYANSKOYE POLESSYE).....	27
<i>Afonin A.A. Fuchilo Yu.D.</i>	FORM DIVERSITY WILLOW TRIANDRA (SALIX TRIANDRA L.) IN EASTERN EUROPE .....	32
<i>Bakhtinov A.P.</i>	IMPACT II UROTENZINA ON THE REPRODUCTIVE SYSTEM VERTEBRATE ANIMALS.....	37
<i>Bobunov A.A., Kharlan A.L.</i>	SEASONAL DYNAMICS OF MORPHOMETRIC PARAMETERS GLAND OF THE THIRD EYELID (HARDERIAN GLAND) BROILER CROSS SMENA-7 UNDER THE INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS IN A POULTRY FARM "SNEJKA" .....	39
<i>Bobunov A.A.</i>	INFLUENCE GAMAVIT AND FOSPRENIL ON THE MORPHOLOGY OF KIDNEY OF BROILER CHICKENS CROSS "SMENA-7" .....	41
<i>Bulavintseva L.I.</i>	MONITORING THE EFFECTIVENESS OF HUMANISTICALLY ORIENTED METHODOLOGICAL TRAINING OF STUDENTS BIOLOGISTS.....	46
<i>Bulokhov A.D., Semenishchenkov Yu.A.</i>	THE BOTANICO-GEOGRAPHICAL ZONING OF THE BRYANSK REGION.....	51
<i>Bulokhov A.D., Anishchenko L.N., Panasenko N.N., Semenishchenkov Yu.A.</i>	CONCENTRATIONS OF HEAVY METALS IN AQUATIC AND COASTAL ECOSYSTEMS IN SOUTH-WESTERN DISTRICTS OF BRYANSK REGION .....	57
<i>Vassilieva V.A.</i>	EFFECT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION IN INCIDENCE ANIMALS CRYPTOSPORIDIOSIS .....	60
<i>Velichkin E.M., Medvedev S.V.</i>	ANATOMY OF RACHIS SPECIES OF THE GENUS PTERIS .....	61
<i>Vassilieva V.A.</i>	CRYPTOSPORIDIOSIS EPIZOOTOLOGY ANIMALS IN REPUBLIC OF MORDOVIA .....	64
<i>Gorbachev A.A., Zaitseva E.V., Prokofiev I.L.</i>	FEATURES OF HEART AND LUNG MORPHOLOGY OF LATE SKIN (EPTESICUS SEROTINUS SCHREBER, 1774).....	66
<i>Dubovoj I.I.</i>	EKOLOGO-HYGIENIC ASPECTS OF DISEASE OF MALIGNANT NEW GROWTHS OF TOWNSMEN OF BRYANSK .....	69
<i>Dyumin M.S., Pronin V.V., Grishina D.S., Frolova L.V.</i>	INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE GEESE INTESTINAL MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS TREATY OF BREED IN POSTINKUBATION ONTOGENY.....	72
<i>Evstigneev O.I., Voevodin P.V.</i>	THE COMPOSITION OF PLANT SPECIES OF PINE FOREST ON DIFFERENT REMOVAL FROM THE CONIFEROUS-BROADLEAVED FOREST.....	74
<i>Eliseenko E.P.</i>	ADVENTIVE FLORA A PARK BRYANSK REGION.....	76
<i>Zaitseva E.V., Gorbachev A.A., Prokofiev I.L.</i>	SPECIFIC VARIETY OF BATS (MICROCHIROPTERA) THE BRYANSK REGION (BY RESULTS OF ACOUSTIC MONITORING).....	79
<i>Zalyvskaya O.S.</i>	INTEGRATED ESTIMATION OF PERSPECTIVITY OF THE INTRODUCTION OF PLANTS .....	83

<i>Zolotnikova G.P., Oleynikova I.D.</i>	DISEASE OF THE POPULATION IN AREAS OF THE BRYANSK REGION IN INTERRELATION WITH INDICATORS OF RADIATION-CHEMICAL ENVIRONMENTAL CONTAMINATION .....	86
<i>Ivenkova I.M.</i>	SYNANTHROPIK COMMUNITIES OF THE BRYANSK REGION OF KOMARICHSKY AREA.....	90
<i>Kalyazina N.Y.</i>	COMPREHENSIVE METHOD FOR TREATING ANEMIA .....	95
<i>Kovaleva E.L.</i>	DIVISION INTO DISTRICTS OF TERRITORY OF BRYANSK AREA WITH USE OF MEDIKO-DEMOGRAPHIC CRITERIA AND THE INDEX OF THE COMPLEX ESTIMATION OF HEALTH .....	97
<i>Kalyazina N.Y.</i>	PERSPECTIVES QUANTUM VETERINARY MEDICINE IN URBAN.....	100
<i>Kalyazina N.Y., Kirzyaev V. M., Zenkin A.S.</i>	MORFOFUNKSIONALNOYE THE CONDITION OF BLOOD OF CALFS AT RADIATION BIOLOGICALLY ACTIVE POINTS OPTICAL RADIATIONS .....	101
<i>Kononov A.S., Shkotova O.N.</i>	THE INFLUENCE OF THE FORMS OF NITROGEN FERTILIZERS ON THE CONTENT OF CHLOROPHYLL IN SINGLE-SPECIES AND MIXED LEGUME -CEREAL AGROCENOZIS.....	103
<i>Kosyanchuk V.P.</i>	PHYSIOLOGICAL BASIS OF HIGH PRODUCTIVITY OF POTATO .....	106
<i>Krapivina E.V., Ignatenko M.V., Ivanov D.V.</i>	EFFECT OF FEEDING SELENIZED TOPINAMBUR ON THE LEVEL OF NATURAL RESISTANCE IN CALVES WITH DENSITY OF SOIL CONTAMINATION <sup>137</sup> CS 25-35 KU/KM <sup>2</sup> .....	109
<i>Kuzmenko A.A.</i>	COMMUNITIES OF TERMOPHYLOUS OAK FORESTS OF THE MORAINE AND FLUVIOGLACIAL LANDSHAFTS OF THE NORTH-WEST OF BRYANSK REGION .....	113
<i>Kuzmenko A.A.</i>	SYNTAXONOMY OF FOREST VEGETATION OF MORAINE AND FLUVIOGLACIAL PLAINS ON THE NORTH-VEST OF BRYANSK REGION .....	117
<i>Ladnova G.G., Kurochitskaya M.G., Gladskih M.N., Gryadunova E.I.</i>	ACTUAL FOOD OF CHILDREN LIVING IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE MODERN CITY .....	120
<i>Lamzina M. G., Kalyazina N.Y., Zenkin A.S.</i>	ASSESSMENT OF INDICATORS OF BLOOD OF ANIMALS AT INFLUENCE IONIZING AND NEIONIZIRUYUSHCHIKH OF RADIATIONS .....	122
<i>Lobanov G. V., Novikova M. A., Polyakova A.V., Kokhanko M. V., Trishkin B. V.</i>	USE OF GEOIMAGES OCCURRING AT DIFFERENT TIMES IN STUDYING OF FACTORS LOUDSPEAKERS INUNDATED ПУСЛОБНЫХ COMPLEXES (ON THE POOL EXAMPLE TOP DNEPR) .....	127
<i>Lyubimov V.B.</i>	SELECTION OF LOOKING FOR ADMINISTRATION IN CULTURE INORAYONNYH TYPES OF TREES AND PROCEDURES AIMED TO OPTIMIZE THEIR CONTENT .....	133
<i>Melnikov I.V., Melnikov E.V., Lyubimov V. B.</i>	POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR BY MOTOR TRANSPORT EMISSIONS (ON THE EXAMPLE OF BRYANSK) .....	135
<i>Musatkina T.B., Vasilyeva V.A.</i>	INFLUENCE OF ECOLOGICAL CONDITIONS ON DISTRIBUTION AND SAFETY KRIPTOSPORIDIOZ'S ACTIVATOR OF PIGS IN ENVIRONMENT.....	139
<i>Nozdracheva E.V.</i>	MAJOR TRENDS IN THE EPIDEMIOLOGY OF TB IN THE BRYANSK AREA AS A FUNCTION OF EXPOSURE EKOPATOGENNOGO THE ENVIRONMENT.....	141
<i>Nozdracheva E.V.</i>	SYNERGISTIC EFFECT OF DIFFERENT FACTORS ON THE INCIDENCE OF PULMONARY TUBERCULOSIS IN THE FIELD BRYANSK .....	142
<i>Panasenko N.N., Romanova Ju. N.</i>	LEMNA GIBBA L. IN BRYANSK REGION.....	144
<i>Petrak V. Yu., Lyubimov V. B., Melnikov I.V.</i>	TOLERANCE OF QUERCUS ROBUR L. AND Q. RUBRA L. TO HIGH AND LOW TO TEMPERATURES OF ATMOSPHERIC AIR AND DEFICIENCY OF MOISTURE .....	145

<i>Potsepai Yu.G., Anischenko L.N., Shmatova L.M.</i>	COMMUNITIES OF BRYOPHYTES AND SYNANTHROPIC PLANTS EVALUATED UNDER THE CONDITIONS OF PHYTOREMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH HEAVY METALLS.....	149
<i>Ryzhov E.V., Pronin V.V., Kornev G.V., Parilov S.V.</i>	SPECIFIC FEATURES PATHOLOGICAL CHANGES AT AFRICAN SWINE IN PIGS AND WILD BOARS INCLUSIVE ENVIRONMENTAL CONDITIONS.....	152
<i>Semenishchenkov Yu. A.</i>	SWAMP SPRUCE-FORESTS AND THEIR FLORISTIC DIFFERENTIATION IN SMOLENSK REGION .....	155
<i>Silchenko I.I.</i>	PHENOLOGICAL FORMS OF OAK QUERCUS ROBUR IN VARIOUS TYPES OF LANDSCAPES OF THE BRYANSK REGION.....	158
<i>Taurus L.P., Zaitseva E.V., Pronin V.V., Bobunov A.A.</i>	ECOLOGICAL PROBLEMS OF ANIMAL MORPHOLOGY .....	161
<i>Tokman L.V., Akimenkov N.V., Bachegov S.A.</i>	PRELIMINARY RESULTS OF MONITORING RIVERS DIFFERENT ORDER IN ZSM DESTRUCTION FACILITY CHEMICAL WEAPONS IN THE FIELD POCHEP BRYANSK .....	165
<i>Tokman L.V.</i>	THE USE OF PLANT PIGMENTS IN MONITORING SUDOST R. AND ITS TRIBUTARIES .....	167
<i>Fisenko M.P., Pronin V. V.</i>	INFLUENCE OF TECHNOGENIC CONDITIONS ON DYNAMICS MORFOMETRICHESSKIKH TIMUS AND KLOAKALNA'S INDICATORS OF THE BAG OF GEESE PEREYASLAVSKAYA OF BREED .....	168
<i>Kharlan A.L.</i>	SEASONAL DYNAMICS MORPHOMETRIC PARAMETERS CANCER OF THE THIRD CENTURY (GARDEROVOY CANCER) BROILERS CROSS "CUT-7" UNDER THE INFLUENCE BIOLOGICALLY ACTIVE AGENTS IN THE OJSC "SNIEZKA" .....	170
<i>Yakovleva S.E.</i>	INFLUENCE OF RADIATING IMPURITY OF TERRITORIES ON REPRODUCTIVE QUALITIES OF MARES RUSSIAN ПЫСИСТОЙ BREEDS OF THE DIFFERENT LINEAR ACCESSORY .....	176

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 581.526.427

ОРДИНАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКИ СООБЩЕСТВ КЛАССА *TRIFOLIO–GERANIETEA SANGUINEI* В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Е.А. Аверина

В статье приводятся результаты ординационного анализа ведущих факторов среды для сообществ класса *Trifolio–Geranietea sanguinei* на территории северо-западной и центральной частей Среднерусской возвышенности.

**Ключевые слова:** *Trifolio–Geranietea sanguinei*, опушечные сообщества, непрямая ординация, Среднерусская возвышенность.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных МК-2019.2011.4

В условиях постоянного роста антропогенного давления на биосферу всё большую ценность приобретают экосистемы с высокими показателями видового богатства. Ярким примером являются термофильные опушки, развивающиеся в зоне контакта широколиственных лесов с луговыми степями и лугами. Они, как правило, являются «убежищами» для множества редких видов и нуждаются в строгой охране. В целях разработки системы природоохранных мероприятий необходима полная инвентаризация опушечных экосистем, включающая детальную оценку их растительного компонента. В этом контексте очень важной задачей является анализ ведущих факторов среды, определяющих состав растительных сообществ. В связи с крайней трудоёмкостью прямых измерений значений этих факторов наиболее целесообразно использовать методы непрямого ординации. Они позволяют устанавливать оси максимального варьирования, интерпретируемые как ведущие комплексные градиенты среды.

Основу работы составляют 115 полных геоботанических описаний сообществ термофильных опушек, выполненных на территории Брянской, Орловской и Курской областей. В геоморфологическом отношении это в основном северо-западная и центральная части Среднерусской возвышенности. 31 описание было выполнено за пределами Среднерусской возвышенности, но в непосредственной близости от её северо-западных отрогов и в похожих условиях – на территории Погарского и Трубчевского ополей Брянской возвышенности. Классификация проведена по методике Браун-Бланке [2] с использованием программ TURBOVEG и MEGATAB [3]. Названия синтаксонов даны в соответствии с Кодексом фитосоциологической номенклатуры [4]. Интерпретация взаимосвязи растительных сообществ с условиями среды осуществлялась с помощью непрямого ординации DCA-методом, реализованным в пакете программ CANOCO 4.5 [5].

**Продромус исследованных сообществ**Класс *Trifolio–Geranietea sanguinei* Th. Müller 1962Порядок *Origanetalia* Th. Müller 1962Союз *Geranion sanguinei* R. Tx. in Th. Müller 1962Асс. *Scabioso ochroleucae–Cervarietum rivinii* Averinova 2010Асс. *Adonido vernalis–Anthericetum ramosi* Averinova et Bulokhov 2010 ass. prov.Асс. *Trifolio alpestris–Iridetum aphyllae* Averinova 2010 ass. prov. (syn. *Stipo pennatae–Inuletum hirtae* Averinova et Ivenkova 2011 ass. prov.)Асс. *Carlino biebersteinii–Salvietum pratensis* Averinova 2010 ass. prov.Союз *Trifolion medii* Th. Müller 1962Асс. *Vicio tenuifoliae–Trifolietum pratensis* Poluyanov et Averinova 2012Асс. *Euphobio subtilis–Brachypodietum pinnati* (Averinova 2010) Averinova in Poluyanov et Averinova 2012Асс. *Serratulo tinctoriae–Succisetum pratensis* Poluyanov et Averinova 2012Сообщество *Primula veris–Agrostis tenuis*

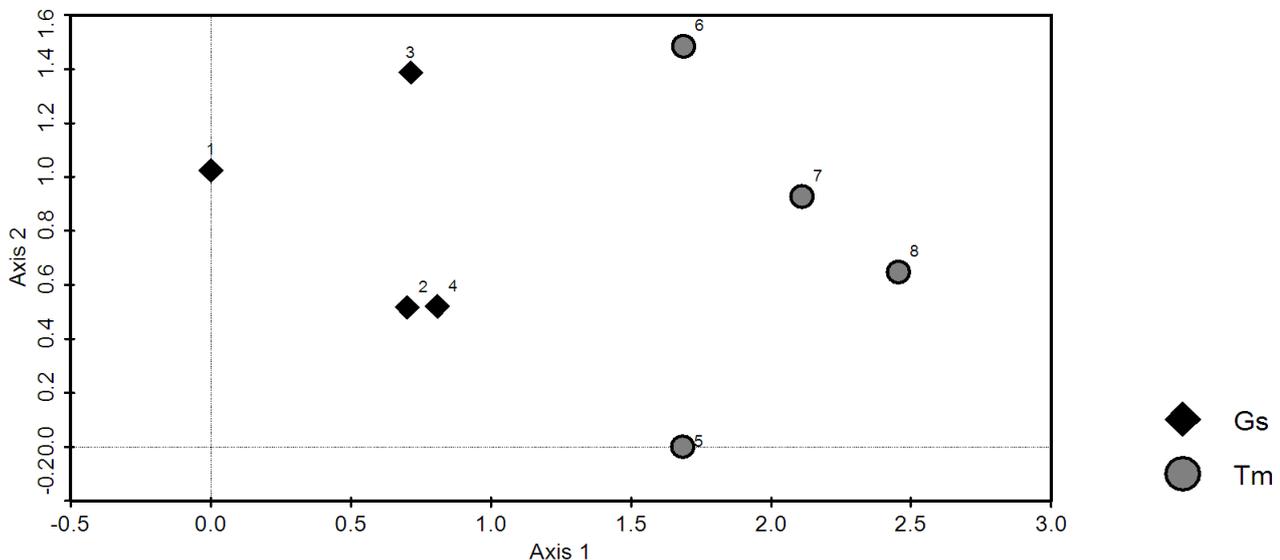
Итак, в системе эколого-флористической классификации исследованные сообщества относятся к классу *Trifolio–Geranietea*, порядку *Origanetalia* и двум союзам. Союз *Geranion sanguinei* объединяет наиболее сильно прогреваемые остепнённые опушки, часто распространённые на склонах с выходами карбонатных пород. Его диагностируют *Anemone sylvestris*, *Anthericum ramosum*, *Aster amellus*, *Cervaria rivinii*, *Campanula bononiensis*, *Cirsium pannonicum*, *Clematis recta*, *Galatella linosyris*, *Geranium sanguineum*, *Hypericum elegans*, *Inula ensifolia*, *I. hirta*, *Iris aphylla*, *Laserpitium latifolium*, *Linum flavum*, *Melampyrum cristatum*, *Polygonatum odoratum*, *Pyrethrum corymbosum*, *Seseli libanotis*, *Sta-*

*chys recta*, *Thalictrum minus*, *Veronica spuria*, *V. teucrium*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Xanthoselinum al-saticum*. На исследованной территории союз представлен четырьмя ассоциациями.

Союз *Trifolion medii* объединяет сообщества слабоостепенённых мезофитных опушек. Диагностический блок союза составлен преимущественно луговыми мезофитами, дифференцирующими от союза *Geranion sanguinei*: *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Campanula patula*, *C. rotundifolia*, *Cruciata glabra*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Hieracium umbellatum*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Luzula multiflora*, *Melampyrum nemorosum*, *Potentilla erecta*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Stellaria graminea*, *Trifolium medium*, *Vicia cracca*, *V. dumetorum*, *V. sepium*, *V. sylvatica*. На исследованной территории союз представлен тремя ассоциациями и одним безранговым сообществом.

Результаты непрямой ординации синтаксонов класса *Trifolio–Geranietea* показаны на рис. 1. Первая ось (собственное значение = 0,353) интерпретирована как комплексный градиент влажности и каменистости субстрата. Левую часть в диапазоне значений от 0,0 до 1,0 занимают синтаксоны союза *Geranion sanguinei*, сообщества которого представляют собой ксерофитные остепенённые опушки на хорошо прогреваемых склонах с выходами карбонатных пород. Правую часть оси в диапазоне значений от 1,5 до 2,5 занимают синтаксоны союза *Trifolion medii*. Они объединяют мезофитные опушки со значительным участием в травостое луговых видов, связанные с хорошо развитыми почвами без выходов коренных пород. С помощью ординации уточнено синтаксономическое положение ассоциации *Euphobio–Brachypodietum*. Ранее она была отнесена к союзу *Geranion sanguinei* [1], однако на ординационной диаграмме ясно видна её принадлежность к *Trifolion medii*.

Вторая ось (собственное значение = 0,172) интерпретирована как интенсивность антропогенного воздействия. В верхней части оси в диапазоне от 0,8 до 1,6 расположены синтаксоны, сообщества которых подвержены минимальному антропогенному воздействию (изредка выкашиваются или не используются совсем). В средней части (от 0,4 до 0,8) сосредоточены синтаксоны, фитоценозы которых эпизодически используются как сенокосно-пастбищные угодья. Нижнее положение на оси занимает ассоциация *Vicio–Trifolietum*. Её сообщества подвержены регулярному сенокосу и выпасу.



**Рис. 1.** Ординация синтаксонов класса *Trifolio–Geranietea sanguinei* в пространстве первых двух осей максимального варьирования. Синтаксоны и их распространение: Gs – *Geranion sanguinei*, Tm – *Trifolion medii*, 1 – *Scabioso–Cervarietum* (Курская область), 2 – *Adonido–Anthericetum* (Брянская область), 3 – *Trifolio–Iridetum* (Брянская и Орловская области), 4 – *Carlino–Salvietum* (Брянская область), 5 – *Vicio–Trifolietum* (Курская область), 6 – *Euphobio–Brachypodietum* (Курская область), 7 – *Serratulo–Succisetum* (Курская область), 8 – сообщество *Primula veris–Agrostis tenuis* (Орловская область).

На рис. 2 показаны результаты ординации сообществ союза *Geranion sanguinei*. Первая ось (собственное значение = 0,544) интерпретирована как комплексный градиент увлажнения и антропогенной нагрузки. В направлении слева направо по оси оба показателя возрастают. Вторая ось (собственное значение = 0,338) интерпретирована как фактор освещённости экотопа. Он связан с близостью древесно-кустарниковых насаждений, отбрасывающих на сообщества тень в вечерние и утренние часы. В верхней части оси располагаются фитоценозы, непосредственно граничащие с лесом, зарослями кустарников или хотя бы разреженными деревьями. В их травостое доминируют типичные

опушечные виды, присутствует подрост деревьев. В нижней части оси сосредоточены удалённые от леса сообщества со сниженным участием опушечных видов.

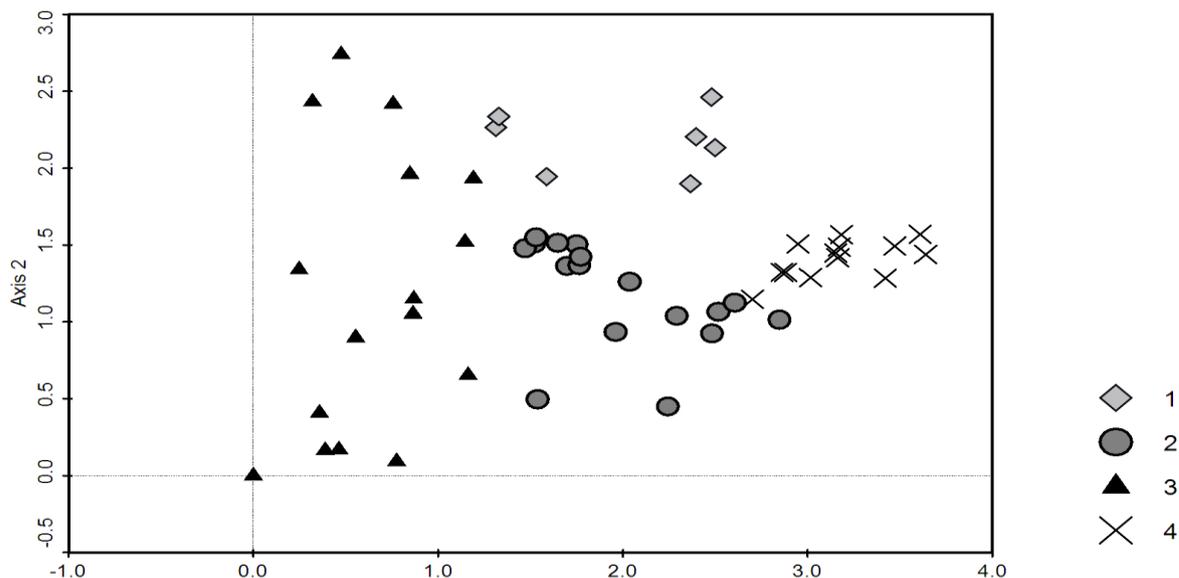


Рис. 2. Ординация сообществ союза *Geranion sanguinei* в пространстве первых двух осей максимального варьирования. Синтаксоны: 1 – *Scabioso–Cervarietum*, 2 – *Adonido–Anthericetum*, 3 – *Trifolio–Iridetum*, 4 – *Carlino–Salvietum*.

Рис. 3 иллюстрирует результаты ординации сообществ союза *Trifolion medii*. Первая ось (собственное значение = 0,445) идентифицируется как градиент переменности водного режима почв. Крайнее левое положение на ней занимают сообщества ассоциации *Euphobio–Brachypodietum*, в ценофлоре которой многочисленные степные виды сочетаются с влажнолуговыми. В крайней правой части сгруппированы фитоценозы безрангового сообщества *Primula veris–Agrostis tenuis* с наиболее стабильным увлажнением. Вторая ось (собственное значение = 0,257) интерпретируется как антропогенная нагрузка. Нижнюю часть диаграммы занимают наиболее интенсивно используемые сообщества, а в крайнем верхнем положении находятся фитоценозы, не испытывающие воздействия человека.

Из работы можно сделать следующие выводы: 1) Главным фактором дифференциации сообществ на уровне класса являются влажность, каменистость субстрата и антропогенная нагрузка. 2) При анализе экологической специфики сообществ на уровне союзов эти факторы сохраняют своё значение, но не менее важную роль играют освещённость и переменность водного режима. 3) Ординационный анализ подтвердил экологическую специфику синтаксонов, установленных по методу Браун-Бланке.

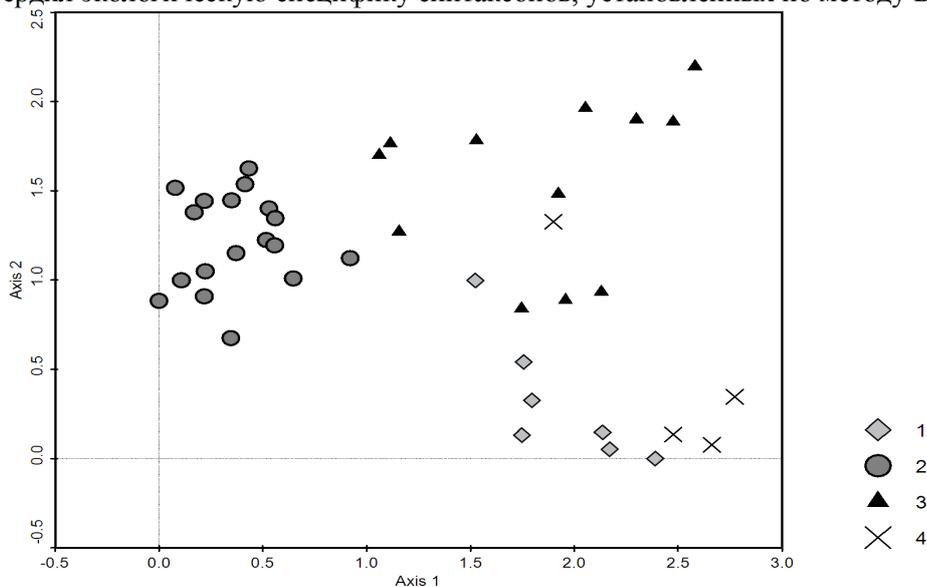


Рис. 3. Ординация сообществ союза *Trifolion medii* в пространстве первых двух осей максимального варьирования. Синтаксоны: 1 – *Vicio–Trifolietum*, 2 – *Euphobio–Brachypodietum*, 3 – *Serratulo–Succisetum*, 4 – сообщество *Primula veris–Agrostis tenuis*.

The article presents the results of the ordination analysis of the ecological factors leading to the communities of the class *Trifolio–Geranietea sanguinei* in the north-western and central parts of the Middle-Russian Upland.

**The key words:** *Trifolio–Geranietea sanguinei*, the fringe communities, indirect ordination, Middle-Russian Upland.

### Список литературы

1. Аверина Е. А., Полюянов А. В. Сообщества класса *Trifolio–Geranietea sanguinei* Th. Müller 1962 в Курской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13. № 5 (2). С. 27–32.
2. Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities. The Hague: Junk, 1978. P. 287–399.
3. Hennekens S. M. TURBO(VEG). Software package for input, processing and presentation of phytosociological data. Lancaster: Wageningen et University of Lancaster. 1995. 70 p.
4. Weber H. E., Moravec J., Theourillat D.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3<sup>rd</sup> edition // Journal of Vegetation Science. 2000. Vol. 11. N 5. P. 739–768.
5. Ter Braak, C.J.F., Smilauer P. Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power. Ithaca, NY, USA. 2002.

### Об авторе

Аверина Е.А. – доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского elena\_averi@mail.ru

УДК 581.526.427

## ЛУГОВЫЕ СТЕПИ ЗАПОВЕДНИКА ГАЛИЧЬЯ ГОРА (ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е.А. Аверина

В статье разработана синтаксономия луговых степей заповедника Галичья гора (Липецкая область). Дана характеристика установленных синтаксонов.

**Ключевые слова:** луговые степи, *Festuco–Brometea*, синтаксономия, ассоциация, заповедник Галичья гора.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных МК-2019.2011.4

После открытия в 1882 г. Д. И. Литвиновым и В. Я. Цингером урочища Галичья гора многие учёные-ботаники обратили пристальное внимание на этот уникальный природный комплекс. Позднее неподалёку были открыты и другие интереснейшие в ботаническом отношении территории, включённые в 1969 г. в состав заповедника Галичья гора. В настоящее время он насчитывает 6 участков. По флоре и растительности заповедника накоплена богатейшая литература [1–10; и др.]. Растительность изучалась в основном с позиций доминантного подхода [6–9], хотя на одном из участков (Морозовой горе) проводилась и эколого-флористическая классификация фитоценозов [10]. К сожалению, результаты последней представлены только в виде тезисов доклада, содержащих перечисление названий ассоциаций без какой-либо их характеристики. В настоящее время на территории Галичьей горы установлен абсолютно заповедный режим, способствующий зарастанию степей кустарниками по законам резерватной сукцессии.

В 2011 г. в рамках геоботанического обследования заповедника Галичья гора нами выполнено 50 полных геоботанических описаний луговых степей на пробной площади 100 м<sup>2</sup>. Классификация фитоценозов проведена по методике Браун-Бланке [15]. Диагностические блоки новых синтаксонов выявлялись путём сравнения с аналогичными сообществами соседних областей [11–13]. Названия синтаксонов даны в соответствии с Кодексом фитосоциологической номенклатуры [14]. Наряду с классическим синтаксономическим анализом, применялся дедуктивный метод [16]. Ниже даётся характеристика установленных синтаксонов. Флористический состав сообществ приведён в сокращённой характеризующей таблице.

### Продромус установленных синтаксонов

Класс *Festuco–Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949

Порядок *Festucetalia valesiacaе* Br.-Bl. et R. Tx. ex Br.-Bl. 1949

Союз *Festucion valesiacaе* Klika 1931

Подсоюз *Bupleuro falcati–Gypsophilenion altissimaе* Averinova 2005

Асс. *Diantho andrzejowskiani–Spiraeetum litwinowii* ass. nov. prov.

Субасс. *D. a.–S. l. asperuletosum cynanchicae* subass. nov. prov.

Субасс. *D. a.–S. l. typicum* subass. nov. prov.

Субасс. *D. a.–S. l. inops* subass. nov. prov.

Дериватное сообщество *Arrhenatherum elatius* [*Festuco-Brometea*]

Асс. *Allio paniculati–Gypsophiletum altissimae* ass. nov. prov.

Субасс. *A. p.–G. a. onosmetosum simplicissimae* subass. nov. prov.

Варианты *Artemisia sericea, typica*

Субасс. *A. p.–G. a. geranietosum sanguinei* subass. nov. prov.

Сообщество *Stipa pulcherrima*

Сообщество *Hieracium virosum–Vincetoxicum hirundinaria*

**Ассоциация *Diantho andrzejowskiani–Spiraeetum litwinowii* ass. nov. prov.** Диагностические виды: *Spiraea litwinowii* (dom.), *Potentilla pimpinelloides*, *Dianthus andrzejowskianus*, *Salvia tesquicola*, *Seseli libanotis*, *Androsace septentrionalis*, *Clematis integrifolia*. Ассоциацию отличает высокая мозаичность. Довольно чётко выделяются 3 основные фации – с доминированием *Spiraea litwinowii*, *Stipa pennata* и *Elytrigia intermedia*, причём последняя занимает наибольшие площади. Иногда эти 3 вида делят господство в сообществах. Часто в травостое бывает выражен подъярус из *Fragaria viridis*, реже из *Potentilla arenaria* и *Carex humilis*. Общее проективное покрытие травостоя варьирует от 5 до 80 % (среднее – 35 %) в зависимости от развития кустарников. Средняя высота трав на уровне наибольшего развития растительной массы обычно составляет от 20 до 25 см. Кустарниковый ярус из *Spiraea litwinowii* и *Chamaecytisus ruthenicus* высотой 30–90 см покрывает от 5 до 60 % почвы. Моховый ярус был практически полностью уничтожен пожаром 2010 года, поэтому его флористический состав и покрытие не поддавались определению. Лишь на некоторых участках сохранились остатки *Abietinella abietina*, позволяющие предположить её высокое обилие. Флористическая насыщенность колеблется от 33 до 63 видов на 100 м<sup>2</sup> (в среднем 48). Сообщества описаны в урочище Морозова гора, где занимают пологий (1–3°) придолинный склон, а также верхнюю часть склона долины Дона крутизной 20–30° преимущественно западной экспозиции. Почвы – выщелоченные чернозёмы с незначительной примесью известнякового щебня. Ассоциация подразделена на 3 субассоциации, представляющие собой динамический ряд смены степей зарослями степных кустарников в ходе резерватной сукцессии.

**Субассоциацию *D. a.–S. l. asperuletosum cynanchicae* subass. nov. prov.** диагностируют *Asperula cynanchica*, *Trinia multicaulis*, *Koeleria cristata*, *Potentilla arenaria*, *Alyssum gmelinii*, *Stipa capillata*, *Phleum phleoides*. Она объединяет сообщества с наибольшим участием степных видов, распространённые на микроповышениях. Кустарниковый ярус либо не выражен, либо развит относительно слабо – покрывает от 5 до 30 % почвы. Лишь на одном участке его покрытие возрастает до 60 %. Эти фитоценозы отличаются самой высокой флористической насыщенностью: на 100 м<sup>2</sup> встречается от 48 до 63 видов (в среднем 56). Сообщества **субассоциации *D. a.–S. l. typicum* subass. nov. prov.** занимают более пониженные участки по сравнению с предыдущей. Кустарниковый ярус развит не всегда, но местами покрывает от 20 до 60 % почвы. Флористическая насыщенность фитоценозов составляет от 40 до 53 видов на 100 м<sup>2</sup> (в среднем 48). **Субассоциация *D. a.–S. l. inops* subass. nov. prov.** объединяет сообщества с обеднённым видовым составом, переходные между луговой степью и зарослями степных кустарников. На 100 м<sup>2</sup> встречается от 33 до 42 видов (в среднем 37). Покрытие кустарникового яруса составляет в большинстве фитоценозов 60 %. Синтаксономическое положение ассоциации сомнений не вызывает, так как в сообществах широко представлены степные виды класса *Festuco–Brometea*. Мы не можем принять точку зрения А. Я. Григорьевской с соавторами [10], согласно которой все травяные фитоценозы Морозовой горы отнесены к остепнённым лугам порядка *Galietales veri*. В составе описанных сообществ луговые мезофиты класса *Molinio–Arrhenatheretea* практически отсутствуют.

**Дериватное сообщество *Arrhenatherum elatius* [*Festuco–Brometea*]** объединяет залежи, изъятые из использования в 50-х годах 20 века. Опознаётся по доминированию райграса, распространявшегося из посевов травосмесей, и блоку диагностических видов класса *Festuco–Brometea*. Из них с высоким обилием встречаются *Fragaria viridis*, *Galium verum*, *Centaurea scabiosa*, *Medicago falcata*. Проективное покрытие травостоя составляет 50–55 % при средней высоте 15–25 см. Генеративные побеги райграса достигают 100–120 см. Моховый и кустарниковый ярусы не развиты. Сообщество занимает ровные участки плакора, примыкающие к придолинному склону. Флористическая насыщенность составляет 55–57 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Ассоциация *Allio paniculati–Gypsophiletum altissimae* ass. nov. prov.** Диагностические виды: *Allium paniculatum*, *Galium octonarium*, *Euphorbia sareptana*, *Inula hirta*, *Amygdalus nana*. Сообщества представляют собой ярко выраженный кальцефитный вариант луговых степей. Основными фоновыми видами являются *Gypsophila altissima* и *Carex humilis*. Местами отмечался бело-розовый аспект





*maximum*, *Melica transsilvanica*, *Hieracium virosus* при довольно высоком обилии *Vincetoxicum hirundinaria*. Заметна фитоценотическая роль *Centaurea ruthenica*, *Elytrigia intermedia*, *Thalictrum minus*, *Thymus marschallianus*, *Carex humilis*. Проективное покрытие травостоя составляет 40–50 % при средней высоте 20–30 см. Фитоценозы описаны на участке Плющань. Они занимают верхнюю часть южного левого склона долины р. Плющанка крутизной 15–40° на границе с нагорной дубравой. Покрытие известнякового щебня колеблется от 1 до 40 %. На пробной площади отмечается 35–36 видов.

Автор сердечно благодарит директора заповедника Галичья гора Н. Я. Скользнева и старшего научного сотрудника Т. В. Недосекину за помощь в организации исследований. Отдельную благодарность автор выражает профессору кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета А. Я. Григорьевской за предоставленные публикации и ценные научные консультации.

In the article the floristic classification of the meadow steppes of the Galitschya gora Nature Reserve (Lipetz Region) is done. The characteristic of the syntaxa is done.

**The key words:** the meadow steppes, *Festuco-Brometea*, syntaxonomy, association, Galitschya gora Nature Reserve.

### Список литературы

1. Хитрово В. Н. О Галичьей горе (Орл. г. Елецкого у.) // Тр. СПб о-ва естествоиспыт. СПб., 1904–1905. Т. 35. Вып. 1. С. 147–158.
2. Виноградов Н. П., Голицын С. В. Новые заповедные участки в районе Галичьей горы // Сов. бот. 1941. № 4. С. 118–121.
3. Голицын С. В. Быкова шея – центр средоточия реликтовых растений Северного Дона // Бюл. о-ва естествоисп. при Воронеж. ун-те. 1956. Т. 10. С. 39–44.
4. Голицын С. В. Флора Морозовой горы // Тр. Воронеж. ун-та. 1959. Т. 56. Вып. 1. С. 3–11.
5. Голицын С. В., Григорьевская А. Я. Флора Галичьей горы // Растительный покров Галичьей горы и история его исследования. Воронеж, 1971. С. 9–89.
6. Григорьевская А. Я. Растительность Галичьей горы // Растительный покров Галичьей горы и история его исследования. Воронеж, 1971. С. 90–128.
7. Григорьевская А. Я. Растительность Морозовой горы // Материалы к познанию природы Галичьей горы. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1977. С. 43–73.
8. Григорьевская А. Я. Растительность Быковой шеи и её охрана // Изучение заповедных ландшафтов Галичьей горы. Воронеж, 1979. С. 43–69.
9. Григорьевская А. Я. Растительность Плющани (К вопросу об организации новых участков заповедника Галичья гора) // Изучение и охрана природы малых заповедных территорий. Воронеж, 1986. С. 33–61.
10. Григорьевская А. Я., Ужамецкая Е. А., Голуб В. Б. Некоторые итоги классификации остепнённых лугов заповедника «Галичья гора» (на примере урочища Морозова гора) // Экологические проблемы бассейнов крупных рек. Тез. докл. Междунар. конф. (Тольятти, 14–18 сентября 1998 г.). Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. С. 58–59.
11. Аверинова Е. А. Синтаксономия степей Тульской области // Вестник Брянского государственного университета. № 4 (2010): Точные и естественные науки. Брянск: РИО БГУ, 2010. С. 73–81.
12. Аверинова Е. А. Травяная растительность бассейна реки Сейм (в пределах Курской области). Брянск: РИО БГУ, 2010. 351 с.
13. Аверинова Е. А., Ивенкова И. М. Травяная растительность памятника природы «Балка Непрец» (Орловская область) // Вестник Брянского государственного университета. № 4 (2011): Точные и естественные науки. Брянск: РИО БГУ, 2011. С. 66–71.
14. Вебер Х. Э., Моравец Я., Терийя Ж.-П. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е издание // Растительность России. СПб., 2005. № 7. С. 3–38.
15. Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities. The Hague: Junk, 1978. P. 287–399.
16. Kopecký K., Hejný S. A new approach to the classification of anthropogenic plant communities // Vegetatio. 1974. Vol. 29. P. 17–20.

### Об авторе

Аверинова Е.А. – доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, elena\_averi@mail.ru

УДК 580.006

## ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИКИ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДОВ И ПОСЕЛКОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

М.В. Авраменко

Цель работы – выявление перспективных для интродукции и широкого введения в культуру декоративных кустарников на территорию Брянской области. На территории Брянской области произрастает 81 вид из 42 родов, входящих в 17 семейств из числа покрытосеменных растений, из них видовой состав декоративных кустарников, перспективных для широкого введения в культуру (наиболее декоративных, устойчивых, имеющих экологическую и оздоровительную эффективность), представлен 64 видами из 26 родов, входящих в 9 семейств.

**Ключевые слова:** интродукция, озеленительный ассортимент, толерантность, декоративность, абиотические факторы.

Сегодня урбанизация, сопровождающаяся ростом автопарка, развитием промышленности, гражданского строительства влечет загрязнение окружающей среды, и ведет к ухудшению здоровья населения. Наиболее эффективным способом решения экологической проблемы, направленным на оздоровление окружающей среды является интенсификация создания насаждений различного целевого назначения. Изучение современного состояния насаждений городов и поселков Брянской области определяет целесообразность более широкого внедрения устойчивых к абиотическим и антропогенным факторам, характеризующихся декоративностью кустарников.

В настоящее время декоративные кустарники в озеленительном и защитном лесоразведении Брянской области представлены 81 видами из 42 родов и 17 семейств (таблица 1).

Названия видов приведены по С. К. Черепанову [1]. Определение видов выполнялось по П. Ф. Мавевскому [2], С. Я. Соколову [3 – 5] и А. Д. Булохову [6].

Таблица 1

### Представительство видов и родов в семействах декоративных кустарников Брянской области

№ п/п	Семейства	Кол-во родов	Кол-во видов
1.	<i>Aceraceae</i> Juss. – Кленовые	1	1
2.	<i>Anacardiaceae</i> Lindl. – Сумаховые	1	1
3.	<i>Berberidaceae</i> Juss. – Барбарисовые	2	3
4.	<i>Betulaceae</i> S.F. Gray. – Березовые	1	1
5.	<i>Caprifoliaceae</i> Juss. – Жимолостные	4	7
6.	<i>Celastraceae</i> R.Br. – Бересклетовые	1	2
7.	<i>Cornaceae</i> Dumort. – Дереновые	1	2
8.	<i>Elaeagnaceae</i> Juss. – Лоховые	2	3
9.	<i>Leguminosae</i> Juss. – Бобовые	4	5
10.	<i>Magnoliaceae</i> Juss. – Магнолиевые	1	1
11.	<i>Oleaceae</i> Hoffmgg. et Link. – Маслинные	3	5
12.	<i>Rhamnaceae</i> Juss. – Крушиновые	2	2
13.	<i>Rosaceae</i> Juss. – Розоцветные	13	32
14.	<i>Rutaceae</i> Juss. – Рутовые	1	1
15.	<i>Salicaceae</i> Mirb. – Ивовые	1	4
16.	<i>Saxifragaceae</i> Juss. – Камнеломковые	3	10
17.	<i>Vitaceae</i> Juss. – Виноградовые	1	1
ВСЕГО:		42	81

На основании проведенных исследований, нами установлено, что наибольшим разнообразием видов характеризуется семейство *Rosaceae* Juss.

Проведенные исследования показали, что в Брянской области имеется потенциал (виды, не введенные в озеленение, но отличающиеся перспективностью для области), реализация которого значительно повысит экологическую эффективность и декоративность насаждений области. Важно также дальнейшее развитие исследований, направленное на изучение аборигенной флоры, с целью выявления видов, перспективных для введения в озеленение.

При подборе перспективных для интродукции и широкого введения в культуру декоративных кустарников наибольшую известность получили следующие методы интродукции: метод интродукции «Климатическими аналогами», разработанный Майером, метод дендрологического районирования (распределение деревьев и кустарников по районам применения и типам посадки), разработанный

ный А. И. Колесниковым [7 – 13]. Однако обогащение природного фитоценоза такими видами-интродуцентами не приведет к желаемым результатам, к решению экологических проблем, повышению декоративности и эффективности насаждений. Растения в климатических аналогах по жизненным формам, продуктивности, габитусу, декоративности будут близки, и за счет таких видов проблему в районе интродукции не решить. Перспективные, отличающиеся декоративностью и другими положительными качествами виды, можно найти только в биоценозах, отличающихся от района интродукции, более благоприятными абиотическими факторами и, прежде всего, солнечной радиацией и валовым увлажнением. Тепло и влага – основные экологические факторы, от которых зависит продуктивность любого биоценоза.

На основании исследований и анализа фактического материала по интродукции декоративных кустарников [9, 10] нами для озеленения и защитного лесоразведения на территории области подобран ассортимент наиболее перспективных видов (таблица 2). Видовой состав декоративных кустарников, перспективных для широкого введения в культуру представляет 64 вида из 26 родов, входящих в 9 семейств из числа покрытосеменных растений.

Таблица 2

**Декоративные кустарники перспективные для широкого введения в культуру на территорию Брянской области**

<i>Семейство</i>	<i>Род</i>	<i>Вид</i>
1. <i>Anacardiaceae</i> Lindl. – Сумаховые	<b>1. <i>Cotinus</i> Mill. – Скумпия</b>	1. <i>Cotinus coggygria</i> Scop. – Скумпия, Желтинник
2. <i>Berberidaceae</i> Juss. – Барбарисовые	<b>1. <i>Berberis</i> L. – Барбарис</b>	1. <i>Berberis thunbergii</i> DC. – Барбарис Тунберга 2. <i>B. vulgaris</i> L. – Б. обыкновенный
	<b>2. <i>Mahonia</i> Nutt. – Магония</b>	3. <i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh.) Nutt. – Магония падуболистная 4. <i>M. repens</i> (Lindl.) G. Don – М. ползучая
3. <i>Caprifoliaceae</i> Juss. – Жимолостные	<b>1. <i>Lonicera</i> L. – Жимолость</b>	1. <i>Lonicera caerulea</i> L. – Жимолость синяя 2. <i>L. xylosteum</i> L. – Ж. обыкновенная
	2. <i>Sambucus</i> L. – Бузина	3. <i>Sambucus canadensis</i> L. – Бузина канадская 4. <i>S. racemosa</i> L. – Б. кистистая
	3. <i>Symphoricarpos</i> Duhamel. – Снежноягодник	5. <i>Symphoricarpus albus</i> (L.) Blake. – Снежноягодник белый
	4. <i>Viburnum</i> L. – Калина	6. <i>Viburnum lantana</i> L. – Калина гордовина 7. <i>V. lentago</i> L. – К. канадская 8. <i>V. opulus</i> L. – К. обыкновенная 9. <i>V. sargentii</i> Koehne. – К. Саржента
4. <i>Celastraceae</i> R.Br. – Бересклетовые	<b>1. <i>Euonymus</i> L. – Бересклет</b>	1. <i>Euonymus europaea</i> L. – Бересклет европейский 2. <i>E. maackii</i> Rupr. – Б. Маака
5. <i>Cornaceae</i> Dumort. – Дереновые	<b>1. <i>Cornus</i> L. – Дерен</b>	1. <i>Cornus alba</i> L. – Дерен белый 2. <i>C. sanguinea</i> L. – Д. кроваво-красный 3. <i>C. florida</i> L. – Д. цветущий
6. <i>Elaeagnaceae</i> Juss. – Лоховые	<b>1. <i>Elaeagnus</i> L. – Лох</b>	1. <i>Elaeagnus angustifolia</i> L. – Лох узколистный 2. <i>E. argentea</i> Pursh. – Л. серебристый
7. <i>Oleaceae</i> Hoffm. et Link. – Маслинные	1. <i>Forsythia</i> Vahl. – Форзиция	1. <i>Forsythia europaea</i> Deg. et Bald. – Форзиция европейская 2. <i>F. suspense</i> (Thunb.) Vahl. – Ф. свисающая 3. <i>F. x intermedia</i> Zab. – Ф. средняя
	2. <i>Ligustrum</i> L. – Бирючина	4. <i>Ligustrum vulgare</i> L. – Бирючина обыкновенная
	3. <i>Syringa</i> L. – Сирень	5. <i>Syringa amurensis</i> Rupr. – Сирень амурская 6. <i>S. chinensis</i> Willd. ( <i>s. vulgaris</i> L. x <i>persica</i> L.) – С. китайская 7. <i>S. josikaea</i> Jacq. fil. – С. венгерская 8. <i>S. persica</i> L. – С. персидская 9. <i>S. villosa</i> Vahl – С. волосистая (мохнатая)
8. <i>Rosaceae</i> Juss. – Розоцветные	1. <i>Amelanchier</i> Medik. – Ирга	1. <i>Amelanchier canadensis</i> (L.) Medic. – Ирга канадская 2. <i>A. rotundifolia</i> (Lam.) Dum. – И. круглолистная
	2. <i>Amygdalus</i> L. – Миндаль	3. <i>Amygdalus nana</i> L. – Миндаль низкий, бобовник 4. <i>A. triloba</i> (Lindl.) Ricker. – М. трехлопастный
	3. <i>Aronia</i> Med. – Арония	5. <i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott – Арония черноплодная

	4. <i>Chaenomeles</i> Lindl. – Хеномелес	6. <i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. – Хеномелес японский или японская айва
	5. <i>Cotoneaster</i> Medik. – Кизильник	7. <i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik. – Кизильник цельнокрайний 8. <i>C. lucidus</i> Schlecht. – К. блестящий 9. <i>C. melanocarpus</i> Fisch ex Blytt. – К. черноплодный
	6. <i>Crataegus</i> L. – Боярышник	10. <i>Crataegus curvisepala</i> Lindm. – Боярышник отогнуточашелистикový 11. <i>Cr. oxyacantha</i> L. – Б. колючий, или обыкновенный 12. <i>Cr. sanguinea</i> Pall. – Б. кроваво-красный
	7. <i>Physocarpus</i> (Gambess.) Maxim. – Пузыреплодник	13. <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim. – Пузыреплодник калинолистный
	8. <i>Rosa</i> L. – Роза	14. <i>Rosa acicularis</i> Lindl. – Роза иглистая 15. <i>R. canina</i> L. – Р. собачья 16. <i>R. cinnamomea</i> L. – Р. коричная 17. <i>R. eglanteria</i> L. – Р. эглантерия 18. <i>R. rugosa</i> Thunb. – Р. морщинистая 19. <i>R. spinosissima</i> L. – Р. колючейшая
	9. <i>Spiraea</i> L. – Спирея (Таволга)	20. <i>Spiraea crenata</i> L. – Спирея гродчатая 21. <i>S. media</i> Fr. Schmidt. – С. средняя 22. <i>S. salicifolia</i> L. – С. иволистная 23. <i>S. japonica</i> L. fil. – С. японская 24. <i>S. vanhouttei</i> (Briot.) Zab. – С. Вангутта
	10. <i>Sorbaria</i> A. Вг. – Рябинник	25. <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Вг. – Рябинник рябинолистный
9. <i>Saxifragaceae</i> Juss. – Камнеломковые	1. <i>Hydrangea</i> L. – Гортензия	1. <i>Hydrangea arborescens</i> L. – Гортензия древовидная 2. <i>H. macrophylla</i> (Thunb.) DC. – Г. крупнолистная 3. <i>H. paniculata</i> Sieb. – Г. метельчатая
	2. <i>Ribes</i> L. – Смородина	4. <i>Ribes aureum</i> Pursh. – Смородина золотистая
	3. <i>Philadelphus</i> L. – Чубушник	5. <i>Philadelphus coronarius</i> f. <i>Ptena</i> Hort. – Чубушник вечный (ф. нормального роста с махровыми цветками) 6. <i>Ph. coronarius</i> f. <i>Nana</i> Mill. – Ч. вечный (ф. компактная) 7. <i>Ph. coronarius</i> f. <i>salicifolia</i> Jacques – Ч. вечный (ф. ланцетолистная) 8. <i>Ph. lemoinei</i> ( <i>Ph. microphyllus</i> Gray x <i>Ph. coronarius</i> ) – Ч. Лемуана с простыми цветками 9. <i>Ph. lemoine</i> ( <i>Ph. microphyllus</i> Gray x <i>Ph. coronarius</i> ) – Ч. Лемуана с махровыми цветками
Итого: 9	26	64

На основании проведенных исследований нами установлено, что озеленительный ассортимент Брянской области характеризуется довольно разнообразным видовым составом, как в систематическом плане, так и по биоэкологическим особенностям видов, их жизненным формам, габитусу, срокам цветения и т.д. На сегодняшний день состояние насаждений удовлетворительно. Однако, уже сейчас, в городах и поселках области насаждения улиц, промышленных площадок и другие элементы зеленого строительства требуют реконструкции, так как многие особи достигли субсенильного и сенильного возраста.

Рекомендуется провести постепенную замену растений. Желательно более широкое введение в озеленение декоративных кустарников. Это родовые комплексы: *Berberis* L., *Cotoneaster* Medik., *Crataegus* L., *Forsythia* Vahl., *Lonicera* L., *Ligustrum* L., *Spiraea* L., *Rosa* L. и другие.

При подборе перспективных для интродукции и широкого введения в культуру декоративных кустарников следует использовать экологический метод интродукции, который состоит из следующих этапов исследования: 1 – постановка цели и задачи исследования; 2 – теоретический подбор и обоснование перспективности исходного для интродукции материала, основанный на экологических законах, закономерностях и правилах; 3 – мобилизация и освоение видов в районе интродукции, включающий разработку агротехнических приемов позволяющих моделировать оптимальные условия для роста и развития видов.

Нами установлено, что повышение экологической эффективности и декоративности насаждений в Брянской области, может быть достигнуто:

введением в культуру новых устойчивых, высокодекоративных видов и форм, успешно прошедших испытание, отличающихся декоративностью, но, по тем или иным причинам, не введенных в озеленение;

улучшением условий содержания существующих насаждений за счет орошения и внедрения прогрес-

сивных, высокоэффективных технологий выращивания посадочного материала и содержания насаждений. Как первое, так и второе направление должны развиваться в условиях области параллельно.

The purpose of the work is detection of the perspective ornamental shrubs for introduction and their wide coming into culture on the territory of Bryansk region. There grow 81 species out of 42 sorts, comprising 17 families among angiosperms plants. The species structure of the ornamental shrubs, perspective for wide introduction (the most ornamental, stable, having ecological and sanitary efficiency) is represented by 64 species out of 26 sorts, comprising 9 families.

**The key words:** *introduction, landscaping variety, decorativeness, abiotic factors.*

### Список литературы

1. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 510 с.
2. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 600 с.
3. Соколов С. Я., Связева О. А., Кубли В. А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука, 1977. Т. 1. 162 с.
4. Соколов С. Я., Связева О. А., Кубли В. А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука, 1980. Т. 2. 142 с.
5. Соколов С. Я., Связева О. А., Кубли В. А. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука, 1986. Т. 3. 180 с.
6. Булохов А. Д., Величкин Э. М. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России (Брянская, Калужская, Смоленская области). Брянск: БГПУ, 1998. 144 с.
7. Бухарин П. Д., Буракова М. И., Волкова Т. И. и др. Итоги интродукции культурных растений в Главном Ботаническом саду. М.: Наука, 1988. 304 с.
8. Колесников А. И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 704 с.
9. Любимов В. Б., Зиновьев В. Г. Интродукция деревьев и кустарников в засушливые регионы. Воронеж; Белгород: Изд-во БелГУ, 2002. 224 с.
10. Любимов В. Б. Интродукция растений (теория и практика). Брянск. 2009. 364 с.
11. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
12. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 10.
13. Мауг Н. *Waldbau auf naturgeschichtlicher Grundlage*. Berlin, 1909. 319 s.

### Об авторе

Авраменко М.В. – соискатель Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского. avramenkomv@rambler.ru Тел.: 66-68-33.

УДК 511.36

## ОБ ОЦЕНКАХ ЛИНЕЙНЫХ ФОРМ ОТ ЧИСЕЛ 1, $\zeta(2)$ , $\zeta(4)$

В.А. Андросенко

В работе получена конструкция линейной формы от чисел 1,  $\zeta(2)$ ,  $\zeta(4)$  четырехкратного интеграла специального вида. Групповой метод Рина и Виолы позволил получить более точную оценку знаменателей коэффициентов линейных форм.

**Ключевые слова:** кратный интеграл, кратные ряды, дзета – функция, линейные формы.

### 1. Введение

Одной из классических задач теории трансцендентных чисел является изучение арифметических свойств значений дзета – функции Римана в целых точках. После того, как в 1882 г. Линдемманн [9] доказал, что  $\pi$  – число трансцендентное, стало ясно, что для  $s = 2k$ ,  $k \in \mathbb{N}$  значения дзета –

функции Римана  $\zeta(s) = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^s}$  являются трансцендентными числами. В 1979 г. Бейкерс [7] пред-

ложил для доказательства иррациональности  $\zeta(3)$  использовать интеграл вида

$$\int_{[0,1]^3} \frac{x^n(1-x)^n y^n(1-y)^n z^n(1-z)^n dx dy dz}{(1-z(1-xy))^{n+1}}.$$

В этой же работе был рассмотрен интеграл

$$\int_{[0,1]^3} \frac{x^n(1-x)^n y^n(1-y)^n dx dy}{(1-xy)^{n+1}},$$

с помощью которого может быть доказана иррациональность  $\zeta(2)$ .

В свою очередь, Рином и Виолой [10] для получения более точной оценки меры иррациональности  $\zeta(3)$  была рассмотрена групповая структура интеграла.

В 1990 г. О. Н. Василенко [3] рассмотрел интеграл

$$I = \int_{[0,1]^m} \frac{\prod_{i=1}^m x_i^n (1-x_i)^n dx_i}{(1-x_1 + x_1 x_2 - \dots + (-1)^m x_1 \dots x_m)^{n+1}}, \quad (1)$$

который при  $m = 2$  совпадает с интегралом Бейкерса.

Д. В. Васильев [4] доказал, что при  $m = 4$  интеграл (1) представим в виде линейной формы от чисел 1,  $\zeta(2)$ ,  $\zeta(4)$ , т. е.

$$I = p\zeta(4) + q\zeta(2) + r, \quad (2)$$

где  $p, q, r \in \mathcal{Q}$ . Для этого интеграла им была получена следующая оценка:

$$0 < 4 \cdot I \cdot d_n^4 < 7 \cdot \zeta(4) \cdot \beta^n, \quad \text{где } \beta = -21z^2 + 75z - 40, \quad z^3 - 3z^2 + 1 = 0, \quad z \in [0,1],$$

$$d_n = \hat{I}\hat{E} \quad (1, \dots, n).$$

В 1998 г. В. Н. Сорокин [6] ввел в рассмотрение интеграл вида

$$I = \int_{[0,1]^3} \frac{x_1^n(1-x_1)^n x_2^n(1-x_2)^n x_3^n(1-x_3)^n dx_1 dx_2 dx_3}{(1-x_1 x_2)^{n+1} (1-x_1 x_2 x_3)^{n+1}}. \quad (3)$$

Интеграл (3) равен интегралу, рассматриваемому ранее Бейкерсом, а затем Д. В. Васильевым. Это было доказано С. Фишлером [8] и С. А. Злобиным [5].

## 2. Формулировка основных результатов

Рассмотрим интеграл

$$I = \int_{[0,1]^4} \frac{\prod_{i=1}^2 x_i^{a_i-1} (1-x_i)^{b_i-1} u^{a_2+b_2-1} (1-u)^{a_4-1} v^{b_3-1} (1-v)^{b_4-1} dx_1 dx_2 dudv}{(1-uv)^{\alpha_2+1} (1-x_1(1-x_2 u))^{\alpha_1+1}}, \quad (4)$$

где все  $a_i, b_j, \alpha_k \in \mathbb{N}$ ,  $i = 1, 2, 3$ ;  $j = \overline{1, 4}$ ;  $k = 1, 2$ .

Введем следующие обозначения  $\alpha_1^* = \min(a_1, \alpha_1)$ ,  $a_1^* = \max(a_1, \alpha_1)$ ,

$\alpha_2^* = \min(\alpha_2, b_3)$ . И пусть для интеграла (4) справедливы следующие условия:

- 1)  $b_4 > \alpha_2$ ,  $\alpha_2 \geq a_1^* - \alpha_1^*$ ,  $a_2 \geq \alpha_1^*$ ; 2)  $a_1 + b_1 \leq a_4 + b_2$ ;
- 3)  $\alpha_1 < b_1$ ,  $a_2 + b_2 \geq b_3 + b_4$ ; 4)  $a_2 + b_2 + b_1 = \alpha_1 + b_3 + b_4$ .

**Теорема 1.** Если выполняются условия 1) – 4), то интеграл (4) можно представить в виде  $I = A_4 \zeta(4) + A_2 \zeta(2) + A_0$ , где  $A_0, A_2, A_4 \in \mathcal{Q}$ . (5)

**Теорема 2.** Справедливо представление вида

$$4Q_n I = A_4^* \zeta(4) + A_2^* \zeta(2) + A_0^*,$$

где  $A_0^*, A_2^*, A_4^* \in \mathbb{Z}$ ,  $Q_n = q_{m_1 n}^2 \cdot q_{m_2 n}^2$ ,  $q_n = \hat{I}\hat{E} \quad (1, \dots, n)$ ,  $m_1 = \max(0.5(b_3 + b_4) - 1, a_2 + b_2 + a_4 - \alpha_1^* - \alpha_2^* - 1, b_3 + b_4 - \alpha_2^* - 1, a_2 + b_2 - \alpha_1^* - 1)$ ,  $m_2 = \max(b_3 + b_4 - \alpha_2^* - 1, a_2 + b_2 - \alpha_1^* - 1, a_2 + b_2 + a_4 - \alpha_1^* - b_3 - 1, a_4 + b_2 - \alpha_2^* - 1)$ .

**Теорема 3.** Групповая структура интеграла (4), состоящая из пяти преобразований, позволяет получить следующее сокращение знаменателя  $Q_n$ :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \tilde{Q}_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} Q_n - \left( \int_0^1 \varphi(x) d\psi(x) - \int_{\frac{1}{Q_1}}^{\frac{1}{Q_2}} \varphi(x) \frac{dx}{x^2} \right),$$

где  $x \in [0,1]$ ,  $Q_1 = \max(m_1, m_2)$ ,  $Q_2 = \min(m_1, m_2)$ ,  $\psi(x) = \frac{\Gamma'(x)}{\Gamma(x)}$ ,  $\Gamma(x)$  – гамма

функция Эйлера,  $\varphi(x) = \{0,1,2\}$ .

**Следствие 1.** Пусть дан набор параметров:

$$a_1 = 5n, b_1 = 8n, a_2 = 5n, b_2 = 5n, a_4 = 9n, b_3 = 2n, b_4 = 8n, \alpha_2 = 3n, \alpha_1 = 8n.$$

Тогда  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \tilde{Q}_n = 41,701\dots$

**Теорема 4.** Для интеграла (4) справедлива следующая оценка

$$I = \int_{[0,1]^4} (f(\bar{x}))^n g(\bar{x}) d\bar{x} \sim \gamma^{n+o(n)}, \text{ где } \gamma = \max_{[0,1]^4} f(\bar{x}), f(\bar{x}) = f(x_1, x_2, u, v),$$

$$f(\bar{x}) \geq 0, g(\bar{x}) \geq 0.$$

**3. Краткая схема доказательств некоторых теорем.**

Для доказательства теоремы 1. воспользуемся вспомогательным утверждением.

**Лемма 1.** Пусть  $a, b, c \in \mathbb{Z}^+, a + b \geq c, z \in (0,1)$ .

$$\int_0^1 \frac{x^a (1-x)^b dx}{(1-xz)^{c+1}} = \frac{(-1)^{b+c+1}}{\Gamma(c+1)\Gamma(a+b-c+1)} D_\sigma \sum_{t=\min(n,l)} (t-l+1-\sigma) \cdot \dots \cdot (t+\sigma) \cdot$$

$$\cdot (t-n+1+\sigma) \cdot \dots \cdot (t+m+\sigma) (1-z)^{t-n+\sigma}, \text{ где } n = \min(a, c),$$

$$l = a + b - \max(a, c), m = \max(a, c) - \min(a, c).$$

**Доказательство теоремы 1.**

Пусть в интеграле (4)  $x = x_1, z = 1 - x_2, a = a_1 - 1, b = b_1 - 1, c = \alpha_1 - 1$ . Тогда

$$n - l = \alpha_1 - b_1 < 0, n = \alpha_1^*, m = a_1^* - \alpha_1^*, l = a_1 + b_1 - a_1^*, t = n + s_1, s_1 \geq 0.$$

Применив к интегралу (4) стандартные разложения и проинтегрировав, получаем

$$I = \frac{(-1)^{\alpha_1+b_1-1} b_2! a_4! b_4!}{\alpha_2! \alpha_1! (a_1 + b_1 - \alpha_1)!} D_\sigma \sum_{s_1 \geq 0} \sum_{s_2 \geq 0} \frac{(s_1 + \sigma - l + n + 1) \cdot \dots \cdot (s_1 + \sigma + n)}{(s_1 + \sigma + a_2) \cdot \dots \cdot (s_1 + \sigma + a_2 + b_2 - 1)} \cdot \frac{(s_1 + \sigma + 1) \cdot \dots \cdot (s_1 + \sigma + m + n)}{(s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2) \cdot \dots \cdot (s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2 + a_4 - 1)} \cdot \frac{(s_2 + 1) \cdot \dots \cdot (s_2 + \alpha_2 - 1)}{(s_2 + b_3) \cdot \dots \cdot (s_2 + b_3 + b_4 - 1)}. \tag{6}$$

Дробь по переменной  $s_2$  правильная, так как  $b_4 > \alpha_2$ . Ряд по переменной  $s_2$  сходится, так как  $a_1 + b_1 \leq a_4 + b_2$ . Выполним в (6) стандартные преобразования:

$$1) \frac{(s_2 + 1) \cdot \dots \cdot (s_2 + \alpha_2 - 1)}{\alpha_2!} \cdot \frac{b_4!}{(s_2 + b_3) \cdot \dots \cdot (s_2 + b_3 + b_4 - 1)} = \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \frac{\gamma_j}{s_2 + j};$$

$$2) \frac{(s_1 + \sigma - l + n + 1) \cdot \dots \cdot (s_1 + \sigma + n)(s_1 + \sigma + 1) \cdot \dots (s_1 + \sigma + n + m) \cdot b_2!}{(s_1 + \sigma + a_2) \cdot \dots (s_1 + \sigma + a_2 + b_2 - 1) \cdot (a_1 + b_1 - \alpha_1)! \cdot \alpha_1!} =$$

$$= \sum_{i=a_2}^{a_2+b_2-1} \frac{\lambda_i}{s_1 + \sigma + i} + P(s_1 + \sigma).$$

Тогда в (6) получаем

$$I = (-1)^{\alpha_1+b_1-1} D_\sigma \sum_{s_1 \geq 0} \sum_{s_2 \geq 0} \left( \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \frac{\gamma_j}{s_2 + j} \left( \sum_{i=a_2}^{a_2+b_2-1} \frac{\lambda_i}{s_1 + \sigma + i} + P(s_1 + \sigma) \right) \right) \cdot$$

$$\cdot \sum_{k=a_2+b_2}^{a_2+b_2+a_4-1} \frac{\mu_k}{(s_1 + s_2 + \sigma + k)} = (-1)^{\alpha_1+b_1-1} D_\sigma \sum_{s_1, s_2 \geq 0} \left( \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \frac{\gamma_j}{s_2 + j} P(s_1 + \sigma) \cdot \right.$$

$$\cdot R(s_1 + s_2 + \sigma) + \left. \sum_{i=a_2}^{a_2+b_2-1} \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \sum_{k=a_2+b_2}^{a_2+b_2+a_4-1} \frac{A_{i,j,k}}{(s_1 + \sigma + i)(s_2 + j)(s_1 + s_2 + \sigma + k)} \right) \quad (7)$$

Пусть в первом слагаемом  $j$  фиксировано, тогда  $s + \sigma = s_1 + s_2 + \sigma - s_2$ .

$P(s_1 + \sigma) = P_{1,j}(s_1 + s_2 + \sigma) + (s_2 + j)P_{2,j}(s_1 + s_2 + \sigma, s_2)$ . Так как степени

$\deg P_{2,j}(s_1 + s_2 + \sigma, s_2) \leq a_4 - 3$ ,  $\deg P_{1,j}(s_1 + s_2 + \sigma) \leq a_4 - 2$ , поэтому верно

следующее разложение

$$\sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \frac{\gamma_j}{s_2 + j} P(s_1 + \sigma) R(s_1 + s_2 + \sigma) =$$

$$= \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \left( \frac{\gamma_j}{s_2 + \sigma} \cdot \frac{P_{1,j}(s_1 + s_2 + \sigma) \cdot \Gamma(a_4)}{(s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2) \cdot \dots \cdot (s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2 + a_4)} + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{\gamma_j} \cdot \frac{P_{2,j}(s_1 + s_2 + \sigma) \cdot \Gamma(a_4)}{(s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2) \cdot \dots \cdot (s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2 + a_4)} \right) = \Sigma_1 + \Sigma_2.$$

Рассмотрим каждую из этих сумм.

1)  $\Sigma_1 = \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \frac{\gamma_j}{s_2 + j} \cdot \frac{P_{1,j}(s_1 + s_2 + \sigma) \cdot \Gamma(a_4)}{(s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2) \cdot \dots \cdot (s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2 + a_4)} =$

$$= \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \sum_{k=a_2+b_2}^{a_2+b_2+a_4} \frac{A_{j,k}}{(s_2 + j)(s_1 + s_2 + \sigma + k)}.$$

Так как  $\sum_{k=a_2+b_2}^{a_2+b_2+a_4} A_{j,k} = 0$ , то после суммирова-

ния по переменной  $s_1$ , получаем  $\Sigma_1 = \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \sum_{k=a_2+b_2}^{a_2+b_2+a_4} \frac{\tilde{A}_{j,k}}{(s_2 + j)(s_2 + \sigma + k)}$ , где  $j < k$  (усло-

вие 3). Применив оператор  $D_\sigma$  к  $\Sigma_1$ , получаем  $\Sigma_1 = - \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \sum_{k=a_2+b_2}^{a_2+b_2+a_4} \frac{\tilde{A}_{j,k}}{(s_2 + j)(s_2 + k)^2}$ .

Проведя суммирование по переменной  $s_2$ , получаем  $\Sigma_1 = r_1 \zeta(2) + r_2$ , где  $r_1, r_2 \in Q$ .

2)  $\Sigma_2 = \sum_{j=b_3}^{b_3+b_4-1} \frac{1}{\gamma_j} \cdot \frac{P_{2,j}(s_1 + s_2 + \sigma) \cdot \Gamma(a_4)}{(s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2) \cdot \dots \cdot (s_1 + s_2 + \sigma + a_2 + b_2 + a_4)}$ . Про-

ведя суммирование по переменной  $s_2$ , получаем, что  $\Sigma_2 =$

$$\sum_{M \geq 0} \frac{Q_\sigma(M)}{(M + \sigma + a_2 + b_2) \cdot \dots \cdot (M + \sigma + a_2 + b_2 + a_4 - 1)} = \sum_{M \geq 0} \sum_{k=a_2+b_2}^{a_2+b_2+a_4-1} \frac{\mu_k(\sigma)}{M + \sigma + k}.$$

Так как  $\sum_{k=a_2+b_2}^{a_2+b_2+a_4-1} \mu_k(\sigma) = 0$ , то после суммирования по переменной  $M$  и применения оператора  $D_\sigma$

, получаем рациональное число, т. е.  $\Sigma_2 = r_3, r_3 \in Q$ .

Рассмотрим второе слагаемое в (7). Для  $i, j, k$  возможны два случая:

1)  $k \neq i + j$ . Пусть  $a_2 + b_2 = c_1, b_3 + b_4 = c_2$ .

$$\begin{aligned} \text{Тогда } D_\sigma \sum_{s_1, s_2 \geq 0} \sum_{i=a_2}^{\tilde{n}_1-1} \sum_{j=b_3}^{|\tilde{n}_2|-1-\tilde{n}_1+a_4-1} \sum_{k=\tilde{n}_1}^{\tilde{n}_1+a_4-1} \frac{A_{i,j,k}}{(s_1 + i + \sigma)(s_2 + j)(s_1 + s_2 + \sigma + k)} = \\ = D_\sigma \sum_{s_1, s_2 \geq 0} \sum_{i=a_2}^{\tilde{n}_1-1} \sum_{j=b_3}^{|\tilde{n}_2|-1-\tilde{n}_1+a_4-1} \sum_{k=\tilde{n}_1}^{\tilde{n}_1+a_4-1} \frac{A_{i,j,k}}{(s_2 + j)(s_1 + s_2 + i + \sigma)(s_1 + s_2 + \sigma + k)} + \\ + D_\sigma \sum_{s_1, s_2 \geq 0} \sum_{i=a_2}^{\tilde{n}_1-1} \sum_{j=b_3}^{|\tilde{n}_2|-1-\tilde{n}_1+a_4-1} \sum_{k=\tilde{n}_1}^{\tilde{n}_1+a_4-1} \frac{A_{i,j,k}}{(s_1 + i + \sigma)(s_1 + s_2 + \sigma + i + j)(s_1 + s_2 + \sigma + k)}. \end{aligned}$$

Проведя в первом слагаемом суммирование по переменной  $s_1$ , а во втором по переменной  $s_2$

$$\begin{aligned} , D_\sigma \sum_{s_1, s_2 \geq 0} \sum_{i=a_2}^{\tilde{n}_1-1} \sum_{j=b_3}^{|\tilde{n}_2|-1-\tilde{n}_1+a_4-1} \sum_{k=\tilde{n}_1}^{\tilde{n}_1+a_4-1} \frac{A_{i,j,k}}{(s_1 + i + \sigma)(s_2 + j)(s_1 + s_2 + \sigma + k)} = \\ = D_\sigma \sum_{s_2 \geq 0} \sum_{g=g_1}^{g_2-1} \sum_{j=b_3}^{|\tilde{n}_2|-1} \frac{A_{j,r}}{(s_2 + j)(s_2 + \sigma + g)} + D_\sigma \sum_{s_1 \geq 0} \sum_{g=g_1}^{g_2-1} \sum_{i=a_2}^{|\tilde{n}_1|-1} \frac{A_{i,r}}{(s_1 + \sigma + j)(s_1 + \sigma + g)} = \\ = \Sigma'_1 + \Sigma'_2, \text{ где } g_1 = \min(k, i + j), g_2 = \max(k, i + j), g > i. \end{aligned}$$

Применив оператор  $D_\sigma$  и просуммировав каждое слагаемое по соответствующей переменной  $s_1$  или  $s_2$ , получаем  $\Sigma'_1 = r_4 \zeta(2) + r_5, \Sigma'_2 = r_6$ , где  $r_4, r_5, r_6 \in Q$ .

2)  $k = i + j$ .

$$\begin{aligned} \text{Тогда } D_\sigma \sum_{s_1, s_2 \geq 0} \sum_{i=a_2}^{\tilde{n}_1-1} \sum_{j=b_3}^{|\tilde{n}_2|-1-\tilde{n}_1+a_4-1} \sum_{k=\tilde{n}_1}^{\tilde{n}_1+a_4-1} \frac{A_{i,j,k}}{(s_1 + i + \sigma)(s_2 + j)(s_1 + s_2 + \sigma + k)} = \\ = -D_\sigma \left( \sum_{i=a_2}^{c_1-1} \sum_{k=1}^{i-1} \frac{A_{i,j,k}}{(k + \sigma)} \sum_{s_2 \geq 0} \frac{1}{(s_2 + \sigma)(s_2 + \sigma + k + j)} - \right. \\ \left. - \sum_{s_1, s_2 \geq 0} \sum_{j=b_3}^{c_2-1} \frac{A_{i,j,k}}{(s_1 + \sigma + 1)(s_2 + j)(s_1 + s_2 + \sigma + j + 1)} \right) = \Sigma''_1 + \Sigma''_2. \end{aligned}$$

Применив оператор  $D_\sigma$  к сумме  $\Sigma''_1$ , и просуммировав по переменной  $s_2$ , получаем  $\Sigma''_1 = r_7 \zeta(2) + r_8$ , где  $r_7, r_8 \in Q$ . В свою очередь,

$$\Sigma''_2 = \tilde{\Sigma}_1 + \tilde{\Sigma}_2. \tilde{\Sigma}_1 = -D_\sigma \sum_{s_1 \geq 0} \sum_{j=b_3}^{c_2-1} \sum_{l=1}^{j-1} \frac{A_j}{l} \cdot \frac{1}{(s_1 + \sigma + 1)(s_1 + \sigma + l + 1)}.$$

Применив оператор  $D_\sigma$  к сумме  $\tilde{\Sigma}_1$ , и просуммировав по переменной  $s_1$ , получаем

$\tilde{\Sigma}_1 = r_9$ , где  $r_9 \in \mathcal{Q}$ .

$$\tilde{\Sigma}_1 = -D_\sigma \sum_{s_1, s_2 \geq 0} \frac{A_j}{(s_2 + 1)(s_1 + \sigma + 1)(s_1 + s_2 + \sigma + 1)}.$$

Применив оператор  $D_\sigma$  к сумме  $\tilde{\Sigma}_2$ , и просуммировав по переменной  $s_1$ , получаем  $\tilde{\Sigma}_2 = r_{10}\zeta(4) + r_{11}\zeta(2) + r_{12}$ , где  $r_{10}, r_{11}, r_{12} \in \mathcal{Q}$ .

Таким образом, получаем (5), где  $A_4 = r_{10}, A_2 = r_1 + r_4 + r_7 + r_{11}$ ,

$$A_0 = r_2 + r_3 + r_5 + r_6 + r_8 + r_9 + r_{12}.$$

Теорема 1. доказана.

**Доказательство следствия 1.**

Пусть дана функция, инвариантная относительно всех преобразований группы, а именно  $\Pi(a_1, b_1, a_2, b_2, a_4, b_4, a_2 + b_1 - \alpha_1, a_4 + b_4 - \alpha_2) = \tilde{\Pi}$  такая, что

$$\tilde{\Pi} = \frac{I}{(a_1n)!(b_1n)!(a_2n)!(b_2n)!(a_4n)!(b_4n)!((a_2 + b_1 - \alpha_1)n)!((a_4 + b_4 - \alpha_2)n)!}.$$

Подробно это описано в работе [1, с. 157-158]. В результате групповых преобразований получаем интеграл  $I^g$ , такой что  $I^g = \frac{A_n}{B_n} \cdot I$ . Вычислим  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} B_n$ .

Напомним, что  $v_p = v_p(h!) = \left[ \frac{h}{p} \right] + \left[ \frac{h}{p^2} \right] + \dots$  – показатель, с которым простое число  $p$

входит в каноническое разложение числа  $h!$ .

$$\begin{aligned} \text{Поэтому } v_p \left( \frac{B_n}{A_n} \right) &= v_p((a_1n)!) + \dots + v_p(((a_4 + b_4 - \alpha_2)n)!) - \\ &- v_p(((a_1n)^g)!) - \dots - v_p((((a_4 + b_4 - \alpha_2)n)^g)!). \end{aligned}$$

Пусть  $\varphi(x) = [a_1x] + \dots + [(a_4 + b_4 - \alpha_2)x] - [a_1^g x] - \dots - [(a_4 + b_4 - \alpha_2)^g x]$ , где  $[t]$  – целая часть числа  $t$ ,  $\varphi(x) = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ . Обозначим  $\Omega_1 = \{x \in [0, 1] | \varphi(x) = 1\}$ ,

$\Omega_2 = \{x \in [0, 1] | \varphi(x) = 2\}$ . Найдем каждое из этих множеств. Исходный набор параметров разбивает отрезок  $[0, 1]$  на участки, на которых функция  $\varphi(x)$  принимает постоянные значения. Получаем

следующие точки разбиения:  $0, \frac{1}{14}, \frac{1}{12}, \dots, 1$ . Рассмотрим только простые  $p > \sqrt{Mn}$ , где

$\dot{l} = \min(Q_1, Q_2) = 12$ . Поэтому разбиение имеет вид  $0, \frac{1}{12}, \dots, 1$ , так как  $Q_1 = Q_2 = 12$ . Легко

$$\begin{aligned} \text{видеть, что } \varphi(x) = 1, \text{ если } x \in \Omega_1 &= \left[ \frac{1}{12}, \frac{1}{8} \right) \cup \left[ \frac{1}{5}, \frac{2}{8} \right) \cup \\ &\cup \left[ \frac{3}{5}, \frac{5}{8} \right) \cup \left[ \frac{9}{14}, \frac{2}{3} \right) \cup \left[ \frac{4}{5}, \frac{7}{8} \right), \varphi(x) = 2, \text{ если } x \in \Omega_2 = \left[ \frac{3}{14}, \frac{2}{8} \right) \cup \left[ \frac{3}{5}, \frac{5}{8} \right). \end{aligned}$$

Следовательно,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} B_n =$

$$\left( \psi\left(\frac{1}{8}\right) - \psi\left(\frac{1}{12}\right) + \psi\left(\frac{3}{14}\right) - \psi\left(\frac{1}{5}\right) + 2\left(\psi\left(\frac{2}{8}\right) - \psi\left(\frac{3}{14}\right)\right) + \right. \\ \left. + 2\left(\psi\left(\frac{5}{8}\right) - \psi\left(\frac{3}{5}\right)\right) + \psi\left(\frac{2}{3}\right) - \psi\left(\frac{9}{14}\right) + \psi\left(\frac{7}{8}\right) - \psi\left(\frac{4}{5}\right) \right) = 6.299\dots$$

По теореме 2., получаем  $Q_n = q_{12n}^4 = 48n$ , так как  $m_1 = m_1 = 12$ .

Тогда  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \tilde{Q}_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} Q_n - \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} B_n = 48 - 6,299\dots = 41,701\dots$

Следствие 1. доказано.

**Доказательство теоремы 4.**

Вычислим асимптотику интеграла с помощью метода Лапласа. Подынтегральная функция в (4) имеет следующий вид

$$f(\bar{x}) = \frac{x_1^{a_1-1} (1-x_1)^{b_1-1} x_2^{a_2-1} (1-x_2)^{b_2-1} u^{a_2+b_2-1} (1-u)^{a_4-1} v^{b_3-1} (1-v)^{b_4-1}}{(1-uv)^{\alpha_2+1} (1-x_1(1-x_2u))^{\alpha_1+1}} \tag{8}$$

Для удобства сделаем замену  $f(\bar{x}) \sim \ln f(\bar{x})$ . Тогда  $r(\bar{x}) = \ln f(\bar{x}) = a_1 \ln x_1 + b_1 \ln(1-x_1) + a_2 \ln x_2 + b_2 \ln(1-x_2) + (a_2 + b_2) \ln u + a_4 \ln(1-u) + b_3 \ln v + b_4 \ln(1-v) - \alpha_2 \ln(1-uv) - \alpha_1 \ln(1-x_1 + x_1 \cdot x_2 \cdot u)$ . Найдем частные производные

функции  $r(\bar{x})$  и приравняем их к нулю. Получим следующую систему:

$$\frac{\partial r}{\partial x_1} = \frac{a_1}{x_1} - \frac{b_1}{1-x_1} + \frac{\alpha_1}{1-x_1+x_1 \cdot x_2 \cdot u} \equiv 0;$$

$$\frac{\partial r}{\partial x_2} = \frac{a_2}{x_2} - \frac{b_2}{1-x_2} - \frac{\alpha_1 \cdot x_1 \cdot u}{1-x_1+x_1 \cdot x_2 \cdot u} \equiv 0;$$

$$\frac{\partial r}{\partial u} = \frac{a_2+b_2}{u} - \frac{a_4}{1-u} + \frac{\alpha_2 \cdot v}{1-u \cdot v} - \frac{\alpha_1 \cdot x_1 \cdot x_2}{1-x_1+x_1 \cdot x_2 \cdot u} \equiv 0;$$

$$\frac{\partial r}{\partial v} = \frac{b_3}{v} - \frac{b_4}{1-v} + \frac{\alpha_2 \cdot u}{1-u \cdot v} \equiv 0.$$

Одним из решений этой системы будет точка с координатами  $(x_1^0, x_2^0, u^0, v^0)$  такая, что  $\gamma = \ln f(x_1^0, x_2^0, u^0, v^0)$ . Нетрудно показать, что эта точка и есть точка максимума. Тем самым мы получили асимптотику интеграла.

Теорема 4. доказана.

The construction of linear form from numbers 1,  $\zeta(2)$ ,  $\zeta(4)$  of fourfold integrals of a special kind is got in this work. The group method of Rhin and Viola allowed to get more exact estimation of denominators of linear form coefficients.

**The key words:** Multiple integral, multiple rows, zeta function, linear forms.

**Список литературы**

1. Андросенко В. А., Квитко Е. В. Четырехкратные интегралы, представимые в виде линейных форм от значений дзета – функции Римана // Вестник БГТУ. 2008. №2. С. 155 – 158.
2. Андросенко В. А. О четырехкратных интегралах, представимых в виде линейной формы от 1,  $\zeta(2)$ ,  $\zeta(4)$  // Материалы VII Международной конференции «Алгебра и теория чисел: современные проблемы и приложения», посвященной памяти профессора А. А. Карацубы. Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун – та им. Л. Н. Толстого. 2010. С. 22 – 25.
3. Василенко О. Н. Некоторые формулы для значений дзета – функции Римана в целых точках // Республик. науч. – теорет. конф., тез. докл., Ташкент. гос. пед. ин – т. 1990. С. 27.

4. Васильев Д. О малых линейных формах от значений дзета – функции Римана в нечётных точках //Препринт/ Минск: НАН Беларуси. Институт математики. 2000. №1 (558). С. 17.
5. Злобин С. А. Разложение кратных интегралов в линейные формы //Математические заметки. 2005. Том 77. № 5. С. 683 – 706.
6. Сорокин В. Н. Теорема Апери //Вестн. МГУ. Сер. 1. Математика, механика. 1998. №3. С. 48 – 52.
7. Beukers F. A note on the irrationality of  $\zeta(2)$  and  $\zeta(3)$  //Bull. Lond. Math. Soc. 11. 1978. № 33. P. 268 – 279.
8. Fischler S. Formes lineaires polyzetas et integrals multiples //C. R. Acad. Sci. Paris Ser. 1. Math. 2002. P. 1 – 4.
9. Lindemann F. Uber die Zahl  $\pi$  //Math. Annalen 20. 1882. P. 213 – 235.
10. Rhin G. and Viola C. The group structure for  $\zeta(3)$  //Acta Arith. 97. 2001. № 3. P. 269 – 293.

#### Об авторе

Андросенко В.А. – старший преподаватель Брянского государственного технического университета, viva\_47\_57@pochta.ru

УДК 574.4(574.3) : 504.5

### ФОНОВЫЙ МОНИТОРИНГ СРЕД ОБИТАНИЯ МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ООПТ НЕРУССО-ДЕСНЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ)

Л.Н. Анищенко, Е.А. Азарченкова

Биомониторинговые исследования территории заповедника «Брянский лес» (Неруссо-Деснянское Полесье) на основе популяционно-видовых, биогеоценотических особенностей лишайников позволили выявить видовое распределение лишайников по кварталам, эколого-ценотические особенности видов, синузий, накопительные возможности видов по отношению к тяжелым металлам. Относительное состояние атмосферы заповедника оценено с использованием синтетических индексов – ИП и ИАЧ.

**Ключевые слова:** фоновый биомониторинг, лишайноиндикация, особо охраняемые природные территории, Неруссо-Деснянское Полесье

Лишеноиндикационное обследование эталонных территорий – одно из развивающихся направлений в фоновом мониторинге сред обитания для установления степени загрязнения как в локальном, так и в региональном плане и составления карт исследуемых территорий [12]. Метод лишайноиндикации как самый чувствительный позволяет прогнозировать во времени уровень жизнедеятельности более устойчивых компонентов лесного фитоценоза: травяно-кустарничкового яруса, взрослых деревьев, возобновления и подроста. На территории России были обследованы 19 эталонных ООПТ с использованием опыта региональных лишайнологических исследований. Для территории Брянской области такие исследования были осуществлены в биосферном резервате – заповеднике «Брянский лес» [22] при инвентаризации лишайнофлоры и описания её биотопического распространения. В настоящей работе нами использовались данные лишайномониторинга, полученные в период с 1994 года в урбоэкосистеме, для проведения сравнительной характеристики накопительной способности лишайников, популяционно-видовых и геоботанических особенностей лишайнофлоры и лишайносинузий в эталонных (фоновых) условиях. Популяционно-видовые, биогеоценотические особенности лишайнофлоры ООПТ – базовые для биомониторинговых исследований на территории Неруссо-Деснянского Полесья.

Цель исследования – обобщение информации на основе лишайнологических данных на эталонных территориях для фонового биомониторинга и оценки территориальных антропогенных изменений. Сравнительную характеристику лишайноиндикационных исследований в эталонных сообществах различных территорий провести не представляется возможным ввиду значительного различия видового состава лишайнофлоры, а также в применении ряда авторских методик [18], отсутствия региональных коэффициентов полеотолерантности при расчете ряда синтетических индексов.

В течение полевых сезонов (2006-2010 гг.) детально-маршрутным методом были проведены исследования растительности (флоры и лишайниковых синузий) на ключевых участках ФГУ заповедника «Брянский лес». Исследования охватывали все кварталы заповедной территории. Описывались растительные сообщества и классифицировались в камеральных условиях согласно методике Ж. Браун-Бланке (1964). Определяли приуроченность видов лишайнофлоры к форофитам. При географическом и

биоморфологическом анализе лишенофлоры изучаемого района за основу была принята классификация географических элементов, разработанная А. Н. Окснером (1974), Н. С. Голубковой [7-9, 14]. Номенклатура видов указана согласно I-V выпускам «Определителя лишайников СССР», VI-VII выпускам «Определителя лишайников России» [15, 16] с учетом современных изменений по сводке Р. Сантессона [26], монографии «The Lichen Flora of Great Britain and Ireland» [27] и сводке Д. Хоксворта с соавт. [28].

Для биоиндикационных целей и биомониторинга применяли следующие показатели: общее число видов лишайников, обнаруженных в каждом из кварталов ООПТ, среднее число видов лишайников в описании – для эпифитных и эпигейных (наземных) синузий, частоту встречаемости вида, максимальную численность вида, оценивали степень повреждения таллома по соотношению живой и неживой частей.

Устанавливали запасы фитомассы фоновых эпифитных лишайников: *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., в различных лесных сообществах заповедника для доминантных видов форофитов [5]. Во внимание принимались в основном синузии, сложенные фоновыми видами, – *Hypogymnia physodes*, *Evernia furturacea*, *E. vernia mesomorpha*, *Usnea hirta*, *Xanthoria parietina*. На основании геоботанических описаний лишеносузий по Л.Г. Раменскому в модификации Х.Х. Трасса [19, 20] рассчитывались два синтетических индекса: индекс полеотолерантности (ИП) и индекс атмосферной чистоты (ИАЧ). ИП для ПП рассчитывали по формуле Х.Х. Трасса [20, 21], покрытие видов давали по 10-и балльной шкале. Использовались установленные ранее коэффициенты полеотолерантности для условий Брянской области [2]. ИАЧ вычисляли для двух фоновых видов: *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina* по формуле De Sloover, Le Blanc [24].

Для индикации содержания элементов группы тяжелых металлов (ГМ) в слоевищах лишайников использовали преимущественно *Hypogymnia physodes*, *Evernia furturacea*, *E. mesomorpha*, *Xanthoria parietina* (смешанные образцы эпифитных форм). Остальная пробоподготовка осуществлялась в соответствии с ГОСТ 10 259-2000. Анализ содержания металлов в слоевищах лишайников проводился с использованием рентгеновского аппарата для спектрального анализа «Спектроскан Макс», ТУ 4276-001-23124704-2001 [13]. По итогам определения валового содержания 12 элементов строились карты их поквартального распределения на территории заповедника.

Популяционные и геоботанические показатели лишайникового растительного покрова следующие. Лишенофлора эталонных сообществ ФГУ «Заповедник «Брянский лес» в настоящее время включает 121 вид [4]. Её можно считать среднебогатой в ряду лишенофлор. Среднее число видов в описаниях изменяется от 2 (6) до 15 (20). Наибольшее альфа-разнообразие эпифитных и эпигейных группировок зарегистрировано в сообществах кварталов 66, 87, 29. В 33,88 % кварталов в описаниях зарегистрировано от 7 до 10 видов, а в 50,4 % кварталов – минимальное альфа-разнообразие – от 2 до 6 видов. Максимальное число видов лишенофлоры в сообществах кварталов (от 26 до 50) выявлено в 13,22 % от общего числа кварталов. Минимальное число видов (от 5 до 15) в сообществах, описанных в квартальной сети, зарегистрировано в 40,5% кварталов. В основном в боровой части заповедника регистрируется среднее (от 16 до 25 видов) общее число видов лишенофлоры.

По приуроченности к субстрату виды лишенофлоры разделили на 6 групп. Облигатные эпиксилы (2 вида: *Cladonia botrytes* (Hagen) Willd., *C. sulphurina* (Michaux) Fr.). Преимущественные эпиксилы (9 видов, которые встречаются на двух субстратах, но преимущественно на древесине, *Cladonia macilenta* Hoffm. и др.) Преимущественные эпифиты (23 вида, собранные с двух субстратов, но в большинстве случаев встречающиеся на коре: *Evernia mesomorpha* Nyl., *Hypogymnia physodes*, *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Meyer, *Melanelia olivacea* (L.) Essl., *Parmelia sulcata* Taylor, *Physcia stellaris* (L.) Nyl. и др.), Примерно половина преимущественных эпифитов относится гактивному ядру лишенофлоры заповедника. Преимущественные эпигейды (5 видов, встречающихся главным образом на почве и иногда переходящие на древесину: *Cladonia amaurocraea* (Florke) Schaerer, *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. crispata* (Ach.) Flotow, *Peltigera canina* (L.) Willd. и др.). Бисубстратный вид – *Cladonia deformis* (L.) Hoffm. Эврисубстратные виды (виды, встречающиеся на древесине, коре и почве – *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer., *C. coniocraea* (Florke) Spreng., *C. fimbriata* (L.) Fr., *C. pyxidata* (L.) Hoffm. и др.). Так как значительная часть лишайников, зарегистрированная на изученной территории, – эпифиты, а также виды, поселяющиеся на древесине различного происхождения, рассмотрим их распространение.

Среднее число видов лишайников на стволе форофитов различается: для *Sorbus aucuparia* оно составляет 5,23 вида, *Acer platanoides* – 8,14; *Quercus robur* – 10,53; *Tilia cordata* – 8,21; *Alnus incana* – 5,84; *Populus nigra* – 8,69; *P. tremula* – 6,21; *Betula pendula* – 8,94; *B. pubescens* – 7,97; *Fraxinus excelsior* – 9,00; *Pinus sylvestris* L – 7,18, *Picea abies* – 4,91, *Padus avium* – 6,05.

9 видов лишайников имеют встречаемость более 65 %. Широкий спектр субстратной приуроченности выявлен для видов: *Parmelia sulcata* Taylor, *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg., *P. nigri-*

*cans* (Flörke) Moberg., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr., *P. stellaris* (L.) Nyl., *Physconia grisea* (Lam.) Poelt, *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Tlix et Lumbsch. Kothe et Elix., *Xanthoria parietina*, *X. polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber. Редкие или единичные (встречаемость менее 8,7%) – представители 17 видов лишайников, 8 видов лишайников – от 8,5 до 65%: *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale., *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa* (Schaer.) Hav., *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco et al., *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *Physcia caesia* (Hoffm.) Furnr., *Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon., *Physconia entheroxantha* (Nyl.) Poelt.

Видовой состав и особенности распространения лишайниковых группировок – синузий – связаны с видом форофита, его возрастом и степенью отклонения экологических факторов от оптимальных значений для каждого вида лишайника [3].

Запасы фитомассы фоновых эпифитных лишайников *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina* определяли для следующих сообществ ассоциаций: *Carici elongatae-Alnetum* (кв. 11), *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* (кв. 24), *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* (кв. 24), *Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris* (кв.25, 11), *Dicrano-Pinetum sylvestris* (кв. 11), *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* (кв.67), *Mercurialo-Quercetum roboris* (кв. 13, 47, 103, 108), *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris* (кв. 11, 41).

Фитомасса *Hypogymnia physodes* превышает фитомассу *Xanthoria parietina* для всех типов сообществ и форофитов. Наименьшая биомасса ксантории – 0,070 ц/га (*Betula pubescens*), гипогимнии – 0,081 ц/га (*Tilia cordata*, 0,092 ц/га (*Betula pubescens*). Наибольшие значения биомассы *Hypogymnia physodes* рассчитаны для синузий на *Pinus sylvestris* – 0,78 ц/га, *Xanthoria parietina* – для синузий на *Quercus robur*. В целом биомасса лишайников определяется видом форофита, типом сообщества и экологическими факторами в нем. Особую роль играет и экологическая группа по отношению к кислотности субстрата. *Hypogymnia physodes* – вид-ацидофит, *Xanthoria parietina* – преимущественно нейтрофит, или факультативный базифит. Поэтому ксантория преимущественно встречается на листовенных видах и её наибольшая фитомасса зарегистрирована для форофитов с околонейтральной или слабокислой средой. Гипогимния дает наибольшую продукцию, развиваясь на форофитах с кислой реакцией коры.

Индикация состояния атмосферы с использованием синтетических индексов показала следующие результаты. Индексы полевотолерантности, рассчитанные для всех кварталов заповедника, изменяются от 1,65 до 6,69. Согласно рассчитанным значениям выделена чистая зона (ИП от 1,65 до 2,49), первая смешанная зона (ИП от 2,49 до 5,0) и вторая смешанная зона (ИП от 5,0 до 6,69). Зоны борьбы нет. Общее состояние атмосферы в заповеднике – фоновое: 63,64% кварталов (от общего числа) относится согласно ИП к чистой зоне. Малая территория (3,3% кварталов) с незначительным изменением качества воздуха – кварталы 112, 109, 110, 113. Значения ИП связаны с видовым разнообразием лишайников в пойменной и боровой части заповедника, а также с общим числом видов лишайников в каждом из кварталов. Для территории г. Брянска [1, 2] ИП до 2,5 единиц (чистая зона) рассчитано не было.

Индекс ИАЧ зависит от числа сопутствующих видов лишайников на учетной площадке. ИАЧ, рассчитанный по фоновому виду *Hypogymnia physodes*, позволил выделить две группы зон – с неизменным качеством атмосферы (ИАЧ больше 15,0), с незначительными изменениями (ИАЧ от 10,0 до 15,0). В пойменной части заповедника и в долинах малых рек показано незначительное изменение состояния атмосферы (всего 41,32% кварталов). Максимальное значение ИАЧ – 57,9. ИАЧ для фонового лишайника *Xanthoria parietina* также разделили всю территорию на зону с неизменным общим состоянием атмосферы (ИАЧ больше 14,0) и с незначительными изменениями в общем состоянии атмосферы (ИАЧ от 9,0 до 14,0). Вся пойменная часть заповедника (кроме кв. 111), долины малых рек и кварталы боровой части (граница заповедника) находятся в зоне незначительных изменений атмосферы (56,2% от общего числа кварталов). Максимальное значение ИАЧ – 43,7. Такие различия в группах значений ИАЧ для двух фоновых видов лишайников обусловлена в первую очередь неодинаковой субстратной приуроченностью *Xanthoria parietina* (нейтрофит) и *Hypogymnia physodes* (преимущественно ацидофит), а также напрямую связаны с общим числом видов в квартале, и средним числом видов в описаниях эпифитных группировок.

Итак, согласно шкалам полевотолерантности и значениям ИАЧ тип местообитаний эпифитных лишайников можно характеризовать как естественный или антропогенно слабо измененный. При усилении антропогенного влияния можно ожидать уменьшения количественных показателей лишайниковой флоры.

Видовая аккумулятивная способность видов лишайников по отношению к ТМ. Лабораторно химические лишайноиндикационные исследования для выявления валового содержания элементов в слоевищах – важный способ биомониторинговых работ. В фоновой зоне (территория заповедника) превышение ПДК (предельно допустимой концентрации) или ОДК (ориентировочно допустимой концентрации) свидетельствует о крайнем неблагополучии в состоянии среды. Во внешнем облике слоевищ лишайников при накоплении металлов практически не регистрируется никаких внешних изменений. В

ряде работ утверждается, что поглощение многих химических элементов не вызывает гибели лишайников: так, например, все поглощенные тяжелые металлы связываются с клеточной стенкой микобионта и не достигают цитоплазмы клеток водорослей. *Hypogymnia physodes* может переносить практически без ущерба концентрации никеля и меди в 100 раз превосходящие фоновые [10]. По-видимому, состояние лишайников обусловлено комплексом других загрязнителей, разрушающих связи хлорофилл-белкового комплекса и блокирующих синтез белков и липидов [23], прежде всего – наличием в составе загрязнения продуктов фотохимических реакций, оксидов серы, оксидов азота, озона. О превалирующей роли в гибели лишайников данных веществ, ускоряющих окислительные процессы и об относительной безвредности тяжелых металлов указывается и в ряде других работ [6, 25]. Поэтому образцы лишайников для анализа отбирались без видимых повреждений случайным образом.

Анализ концентрации 12 металлов – Sr, Pb, As, Zn, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V, Ti – в смешанных пробах эпифитных лишайников в летний период, показал следующее. Валовая концентрация 9 элементов, кроме мышьяка и в отдельных пробах меди и никеля, не превышает ОДК. Этот факт представляет определенный интерес в том плане, что лишайники, обладая весьма сильными абсорбционными свойствами [8], не накопили в слоевищах элементы группы тяжелых металлов. Валовое содержание свинца в пробах изменяется в пределах от 12,5 до 29,5 мг/кг (ОДК (с учетом фона) – 32 мг/кг). Среднее содержание металла в пробах составляет 19,7 мг/кг. Число кварталов с концентрацией свинца, близкой к ОДК (25,1-29,5 мг/кг) составляет 9,09 % от общего числа исследованных, со средней валовой концентрацией (от 19,0 до 24,9 мг/кг) – 14,9%. В остальных кварталах территории концентрация свинца минимальна (12,5-18,5 мг/кг).

Среднее содержание меди в пробах изменяется в пределах от 29,5 до 45,0 мг/кг. Средняя концентрация меди – 34,3 мг/кг (ОДК по меди – 33 мг/кг). Число кварталов с минимальной концентрацией (29,5-32,9 мг/кг) меди в слоевищах составляет 80,99% от общего числа кварталов, с концентрацией выше ОДК – 33,1-45,0 мг/кг – 19,0 %.

Валовая концентрация цинка в пробах изменяется в пределах от 55,0 до 90,0 мг/кг (ОДК для цинка – 100 мг/кг). Среднее содержание металла в пробах составляет 69,3 мг/кг. Число кварталов с концентрацией цинка, близкой к ОДК (81,0-90,0 мг/кг) составляет 4,96 % от общего числа исследованных кварталов, со средней валовой концентрацией (от 71,0 до 80,0 мг/кг) – 16,53%, ниже средней (61,0-70,0 мг/кг) – 43,8 %.

Содержание хрома и никеля, железа и марганца анализировалась совместно, так как это элементы «сопряженного нахождения». ОДК для марганца – 1500 мг/кг, никеля – 20 мг/кг.

Выделено три зоны, различающиеся по концентрации железа и марганца. Число кварталов с концентрацией металлов, близкой к ОДК (6550-7500 мг/кг – железо, 300,0-400,0 мг/кг – марганец), составляет 27,27% от общего числа кварталов, со средним содержанием металлов в слоевищах (5550-6500 мг/кг – железо, 255,0-295,0 мг/кг – марганец) – 28,93%, с минимальной концентрацией – (4500-5500 мг/кг – железо, 125,0-250,0 мг/кг – марганец) – 43,8%. Средняя концентрация железа – 5597,9 мг/кг марганца в слоевищах – 247,7 мг/кг.

По содержанию в слоевищах лишайников хрома и никеля выделено две зоны: со средним содержанием и концентрацией металлов, близкой к ОДК. Число кварталов со средним содержанием металлов (42,0-79,9 мг/кг – хром, 17,5-20,0 мг/кг – никель) – 4,96%, с концентрацией, близкой к ОДК (80,0-80,5 мг/кг – хром, 20,1-24,0 мг/кг – никель), – 95,04%. Средняя концентрация в слоевищах хрома – 59,7 мг/кг, никеля – 18,3 мг/кг.

Титан и кобальт в слоевищах лишайников при химическом анализе проб не обнаружены. Концентрация ванадия в кв. 10 составляет 1,14 мг/кг (ОДК – 150 мг/кг), на остальной территории элемент в пробах не обнаружен.

Валовое содержание мышьяка в слоевищах лишайников во всех кварталах исследованной территории колеблется от 3,5 до 11,5 (ОДК для мышьяка – 2,0 мг/кг).

В образцах лишайников, собранных в зимний период, наблюдалось превышение ОДК по свинцу, никелю, меди. Содержание свинца составляло от 35,6 до 65,1 мг/кг, никеля – от 28,9 до 39,5 мг/кг (отличия статистически достоверны,  $t_{\text{практ.}} > t_{\text{табл.}}$ ), меди – от 42,3 до 55,7 мг/кг (отличия статистически недостоверны,  $t_{\text{практ.}} < t_{\text{табл.}}$ ). Валовая концентрация стронция, марганца, железа, мышьяка в зимний период не отличалась от значений, полученных при анализе образцов, собранных летом.

Для сравнительной характеристики содержания металлов в слоевищах лишайников проведен анализ по показателям концентрации в пробах на территории г. Брянска [1]. Так, валовое содержание свинца в пробах изменяется в пределах от 31,45 до 81,8 мг/кг. Среднее содержание мышьяка в пробах зарегистрировано от 11,55 до 22,2 мг/кг. Валовое содержание цинка в пробах изменяется от 157,75 до 376,3 мг/кг, содержание меди в пробах – от 38,15 до 44,4 мг/кг. Валовое содержание никеля в пробах

слоевищ в городе наблюдается от 19,55 до 25,2 мг/кг, содержание железа – от 4693,75 до 17420,5 мг/кг, содержание марганца – от 125,05 до 431,35 мг/кг, концентрация хрома в пробах – от 45,9 до 86,9 мг/кг. Среднее содержание ванадия в пробах – от 0 до 25,6 мг/кг.

В результате проведенного химического мониторинга с использованием лихенологических данных выяснено, что среднее содержание металлов в слоевищах лишайников в заповеднике и максимальной концентрацией на территории городской экосистемы достоверно ( $t_{\text{практ.}} > t_{\text{табл.}}$ ) для свинца, мышьяка, меди, никеля, железа, марганца, ванадия, недостоверно для цинка, хрома. Среднее содержание металлов в слоевищах лишайников в заповеднике и минимальной концентрацией в городе достоверно ( $t_{\text{практ.}} > t_{\text{табл.}}$ ) для мышьяка, цинка, меди, никеля, железа, хрома. Различия между минимальной концентрацией металлов в пробах на территории заповедника и максимальной концентрацией в слоевищах «городских» проб достоверно для всех металлов.

Таким образом, отсутствие превышения ОДК большей части ТМ в слоевищах лишайников на эталонной территории позволяет рассматривать обследованную территорию как достаточно однородный полигон. Выполненные исследования являются неотъемлемой частью всех мониторинговых работ на ООПТ. Целесообразно использовать в комплексе все показатели лишенофлоры и лишеносинузий, а также количественные методы, применяемые по отношению к лишайниковому компоненту сообществ на региональной основе. Однако, превышение ОДК некоторых ТМ в образцах, отобранных зимой, свидетельствует о влиянии внутренних факторов (вероятно физиологических) на накопительную способность лишайников. Также возникает проблема времени сбора образцов для определения содержания ТМ, а также дополнительных исследований влияния возрастных характеристик лишайников на скорость поглощения элементов. Процесс сбора проб необходимо унифицировать: использовать для определения концентрации элементов один вид лишайников, отбирать пробы с деревьев одного вида. Однако подобные рекомендации нуждаются в тщательной разработке и учете ряда сопутствующих факторов.

The biomonitoring researches of territory of the «Bryansk les» reserve (Nerusso-Desnyanskoye Polesseye) on the basis of population, species and communities features of lichens have allowed to reveal specific distribution of lichens on quarters, ecological features of species, community of lichens, memory possibilities of species in relation to heavy metals. The relative condition of atmosphere of reserve is estimated with use of synthetic indexes - IP and IAC.

**The key words:** background biomonitoring, lichens indication, especially protected natural territories, Nerusso-Desnyanskoye Polesseye

### Список литературы

1. Азарченкова Е.А. Комплексный лишеноиндикационный мониторинг состояния урбоэкосистемы (на примере г. Брянска). Курсовая работа. Брянск, 2010. 87 с. Рукопись.
2. Анищенко Л.Н. Бриофлора и синтаксономия моховой растительности Юго-Западного Нечерноземья России: Автореф. дисс. ....канд.биол.наук. Брянск, 2001. 23 с.
3. Анищенко Л.Н., Горячкина Н.В., Лушина О.В., Харлампиев Т.В. Синузии лишайников на территории заповедника «Брянский лес» // Летопись природы. Книга 18. Часть 2. Нерусса, 2005. С. 345-352. Рукопись.
4. Анищенко Л.Н. Дополнения к лишенофлоре заповедника «Брянский лес» (Неруссо-Деснянское Полесье) // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Вып. 4. Брянск, 2008. С. 15-22
5. Бязров Л.Г. Роль эпифитных лишайников в лесных биогеоценозах// биогеоценологические исследования в широколиственно-еловых лесах. М.: Наука, 1971. С.225-252.
6. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М.: Изд-во «Научный Мир», 2002. 336 с.
7. Голубкова Н.С. Географический анализ лишенофлоры Верхнее-Волжского флористического района // Нов.сист.низш.раст. 1965. Т.2. С. 179-193.
8. Голубкова Н.С. Определитель лишайников. М.-Л.: Наука, 1966. 256 с.
9. Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л.: Наука, 1983. 248 с.
10. Горшков В.В. Влияние атмосферного загрязнения окислами серы на эпифитный лишайниковый покров северо-таежных сосновых лесов В кн. Лесные экосистемы и атмосферные загрязнения. Л.: Наука, 1990. 197 с.
11. Израэль Ю.А., Филиппова Л.М., Ровинский Ф.Я. Программа экологического мониторинга в биосферных заповедниках // Биосферные заповедники. Труды 2 советско-американского симпозиума. Л.: Гидрометеиздат, 1982. С. 128-141.
12. Инсаров Г.Э., Инсарова И.Д. Лишайники в условиях фонового загрязнения атмосферы двуокисью серы // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л.: Гидро-

метеиздат, 1986. Т. 9. С. 242-258.

13. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошкообразных пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. М 049-П/04. С-Пб.: ООО НПО «Спектрон», 2004. 20с.

14. Окснер А.Н. Морфология, систематика и географическое распространение // Определитель лишайников СССР. Вып. 2. 1974. С. 1-283.

15. Определитель лишайников СССР. 1971, 1974, 1975, 1977, 1978. Л.: Наука. Вып. I- V

16. Определитель лишайников России. – 1996, 1998. – СПб.: Наука. – Вып. VI-VII.

17. Предварительная программа по геосистемному мониторингу в биосферных заповедниках. – М.: ИГ АН СССР, 1985. 96 с.

18. Пчелкин А.В., Рудкова А.А. Фоновый мониторинг стволовых лишайников в Волжско-Камском, Керженском и Печоро-Илычском заповеднике. 2003 // lichenhouse.narod.ru

19. Раменский Л.Г. Избранные работы: Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971. 336 с.

20. Трасс, Х.Х. Анализ лишайнофлоры Эстонии: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Л.: БИН АН СССР, 1968. 80 с.

21. Трасс Х.Х. Классы толерантности лишайников и экологический мониторинг // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л., 1985. Т.7. С. 122-137.

22. Чабаненко С.И., Таран А.А. Лишайники заповедника «Брянский лес» // Ботан. журн. 1995. Т.80. №12. С. 91-97.

23. Шапиро И.А. Физиолого-биохимические изменения у лишайников под влиянием атмосферного загрязнения // Успехи соврем. Биологии. Т. 116. Вып.2. 1996. С.158-171.

24. De Sloover J., LeBlanc F. J. Mapping of atmospheric pollution on the basis of lichen sensitivity // Proc. Symp. Recent Advances in Tropical Ecology // Ed. by R. Misra. Varansi. R. Misra, B. Gopal – eds. 1968. P. 42-56.

25. Lichens as bioindicators of air quality /ed. Hukaby L.S..-U.S. Department of Agriculture.-Fort Collins, 1993. 234 p.

26. Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. 1993. 240 p.

27. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. 1994. 710 p.

28. Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.S., Pegler D.N. Ainsworth et Bisby's Dictionary of the Fungi. 8 th Edition. Egham. CAB Intern., 1995. 616 s.

#### Об авторах

Анищенко Л.Н. – профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

Азарченкова Е.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

УДК 582.623 + 630\*164.5

### ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИВЫ ТРЕХТЫЧИНКОВОЙ (*SALIX TRIANDRA* L.) НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

А.А. Афонин, Я.Д. Фучило

В статье дана комплексная характеристика ивы трехтычинковой (*Salix triandra* L.). Описаны формы ивы трехтычинковой, различающиеся по морфологии листьев: *S. triandra* f. *longifolia* и *S. triandra* f. *brevifolia*. Доказан высокий генетический потенциал популяций ивы трехтычинковой на территории Восточной Европы.

**Ключевые слова:** ива трехтычинковая, энергетические культуры, селекция, биологическое разнообразие, листья.

Ива трехтычинковая, или миндалелистная (*Salix triandra* L. 1753) – широко распространенный вид кустарниковых ив секции *Amygdalinae* Koch 1837 подрода *Salix* (= *Amerina*, = *Armena*) Dum. 1825. Ареал евро-азиатского типа, бореально-средиземноморского подтипа: Средняя и Атлантическая Европа, Средиземноморье (отсутствует в Греции), Южная Скандинавия (до 67° 30' с.ш.), Северный и Восточный Казахстан, Западная и Средняя Сибирь (до 65° с.ш.), Дальний Восток, Монголия, Япония, Китай, Кавказ, Малая Азия, Северный Иран. Изолированные популяции встречаются в Южном Иране, восточном Афганистане, в предгорьях Копетдага, в бассейне р. Лены (вблизи г. Иркутска).

Однако географический центр ареала ивы трехтычинковой находится в Восточной Европе, где этот вид встречается практически на всей территории, доходя на севере европейской части России до линии Петрозаводск – Вологда – Киров [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Ива трехтычинковая – типичный пойменно-аллювиальный вид (диагностический вид союза *Salicion triandrae* Müll. et Görs 1958 и ассоциации *Salicetum triandro-viminalis* (Tx. 1931) Lohm. 1952), в понижениях прирусловой поймы часто образует ленточные ивняки. Предпочитает хорошо дренированные почвы легкого механического состава (дерново-аллювиальные пойменные), однако может произрастать на дерново-подзолисто-глеевых, иловато-болотных, торфяно-глеевых и маломощных торфяных почвах вдоль водотоков. Вне пойм тяготеет к опушкам сосняков долгомошных, черноольшаников, к окраинам низинных эвтрофных (ланцетновейниковых, тростниковых) болот; застойного увлажнения не переносит [1, 2, 3, 5, 7, 9].

С хозяйственной точки зрения, ива трехтычинковая – типичный прутьяной вид: зеленый и белый (окоренный) прут длиной 100...250 см используется для различных видов плетения. Легкость аутовегетативного размножения черенками делает иву трехтычинковую незаменимой для создания противозерозионных насаждений. В целом ива трехтычинковая может использоваться для создания полифункциональных культур [10, 11, 12].

Ива трехтычинковая относится к высокопродуктивным кустарниковым ивам Восточной Европы (уступая только ивам шерстистопобеговой (*S. dasyclados* Wimm.) и корзиночной, или прутьяной (*S. viminalis* L.) [13]). Поэтому она перспективна как источник биомассы для нужд биоэнергетики: средняя годовая продуктивность сырого прута на трехлетних энергетических плантациях ивы трехтычинковой (при схеме посадки 0,3×0,2 м) достигает 7,7 т/га, что соответствует энергоемкости примерно 70 ГДж/га. В более благоприятных эдафических условиях, в частности, на низинных торфяниках нейтральной или слабощелочной реакции (пойма р. Супой в Киевской области) ежегодный прирост сырого прута превышает 20 м<sup>3</sup>/га (около 10,6 т воздушно-сухой массы), что соответствует энергоемкости примерно 160 ГДж/га [6].

Известно [14], что одним из надежных способов повышения устойчивости и продуктивности искусственных насаждений является использования клоносмесей, в которых формируются компенсаторные взаимодействия клонов с различными особенностями роста и развития, чувствительности к динамике факторов среды, болезням, вредителям и т.п. Однако проектирование и создание поликлональных насаждений требует ведения селекции на отличимость.

В целом ива трехтычинковая характеризуется высоким уровнем внутривидового биологического разнообразия [1, 3, 7]. Различные формы (разновидности) ивы трехтычинковой различаются, в первую очередь, по морфологии листовых пластинок. Типичная форма – *S. triandra* f. *vulgaris* Wimm. – характеризуется ланцетовидными листьями с индексом продолговатости (отношение длины листовой пластинки  $Y$  к ее ширине  $X$ ), равным 3,5...4,5. Однако ранее были описаны формы с широкоэллиптическими (*S. triandra* f. *latifolia* Schatz. (Тоерпф.)) и узкими (*S. triandra* f. *angustifolia* Ser.) листьями (цит. по [1]).

Цель нашего исследования: выявление форм ивы трехтычинковой, различающихся по морфологии листовых пластинок, на территории Восточной Европы.

Материал для данного исследования собирался в течение 2000...2011 гг. на территории Брянского лесного массива (Россия) [3] и Киевской области (Украина) [5, 6].

Черенки и семена, собранные в квазинативных насаждениях, использовались для создания модельных популяций и семей.

Модельная популяция ивы трехтычинковой создавалась с использованием черенковых саженцев. Черенки заготавливались в 2009 и 2011 гг. в трех пространственно изолированных квазинативных сообществах: Р (*Salicetum triandro-viminalis*), В и С (*Alno-Salicetum cinereae*). Полученные ramety культивируются в салицетуме Брянского государственного университета (Россия) [7, 8].

На рисунке 1 показан отсканированный лист ивы трехтычинковой с типичными пропорциями листовой пластинки (здесь и далее цена деления масштабной линейки 1 см). Однако в одном из сообществ (*Alno-Salicetum cinereae* В) нами обнаружена особь (биотип) с длинными и исключительно узкими листьями, высоким виталитетом и высокими декоративными качествами. Анализ морфодинамики развития побегов показал, что эти листья следует называть длинными, а данная особь может быть описана как длиннолистная форма *S. triandra* f. *longifolia* [15]. В 2011 г. черенки, срезанные с данной особи, были укоренены, и был получен клон tr1101-B-long, все ramety которого характеризовались длинными листьями (рис. 2), что свидетельствует о генетической стабильности признака длиннолистности –  $Y/X=10,0...10,7$  – в данном случае.

В то же время нами были найдены особи с переменной продолговатостью листовой пластинки (рис. 3): морфология листьев из проксимальной части побега близка к типичной, а из дистальной части –

занимает промежуточное положение между типичной и длиннолистной формой; при этом длина листовой пластинки и ее заостренность возрастают, а ширина остается стабильной. Чтобы обеспечить отличимость подобных биотипов, необходимо учитывать внутривидовую изменчивость [16].

Для создания исходной семьи *S. triandra* (*tr* 00,  $F_0$ ) использовались семена, собранные в 2000 г. с типичной особи *S. triandra*, произрастающей на периферии ассоциации *Alnetum salicosum* (*Salicetum cinereae*, *Alno-Salicetum cinereae*) [3, 7, 8]. В 2010 г. ракета одной из высокопродуктивных пестичных особей данной семьи (*tr* 0002) в результате свободного опыления дала потомство с пониженным виталитетом, но заметным расщеплением по морфологии листьев. На следующий год некоторые сеянцы  $F_1$  обнаружили переменную продолговатость листовой пластинки (подобно *tr*1001-P-long), большинство обладали типичными листьями (рис. 4), но у одного из наиболее сильных сеянцев на всем протяжении побега обнаруживались листья с короткими и широкими листовыми пластинками –  $Y/X=2,7$  (рис. 5). На основании сравнительного анализа морфодинамики развития побегов данный биотип может быть описан как коротколистная форма (*S. triandra* f. *brevifolia*) [7, 8]. Выщепление новых форм при семенном размножении в культуре свидетельствует о гетерозиготности высокопродуктивных биотипов ивы трехтычинковой на территории Восточной Европы.

Исследования, проведенные в квазинативных насаждениях на территории Киевской области, показали, что высокопродуктивные формы ивы трехтычинковой в этом регионе также значительно различаются между собой по морфологии листовых пластинок. В частности, растения клона, произрастающего на аллювиальных почвах в пойме р. тетерев (западная часть Киевской обл.), характеризовались индексом продолговатости  $Y/X=2,7\pm 0,15$ , а другого, с органических почв поймы р. Супой (восточная часть Киевской обл.) –  $Y/X=5,9\pm 0,17$ . При этом первый клон по цвету листьев относится к одноцветной форме (*S. triandra* f. *concolor*), а второй – к двухцветной (*S. triandra* f. *discolor*).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высоком уровне формового разнообразия ивы трехтычинковой на территории Восточной Европы. В частности, в Брянском лесном массиве нами обнаружены устойчивые формы ивы трехтычинковой, различающиеся по морфологии листовых пластинок (длиннолистная *S. triandra* f. *longifolia* и коротколистная *S. triandra* f. *brevifolia*), а в Киевской области – формы, различающиеся индексом продолговатости и цветом листьев.

Таким образом, исходный материал из квазинативных популяций *S. triandra* может быть использован в селекции на отличимость, а также для получения декоративных форм ивы трехтычинковой.



Рисунок 1 – Морфология листьев ивы трехтычинковой с типичными пропорциями листовой пластинки (*tr* 0901 С, ракета 2009 г.):  $Y/X=4,7$ ; *a* – адаксиальная сторона, *b* – абаксиальная сторона.



Рисунок 2 – Морфология листьев ивы трехтычинковой длиннолистной (*tr1101-B-long*, рама 2011 г.):  $Y/X=10,0\dots10,7$ ; адаксиальная сторона.

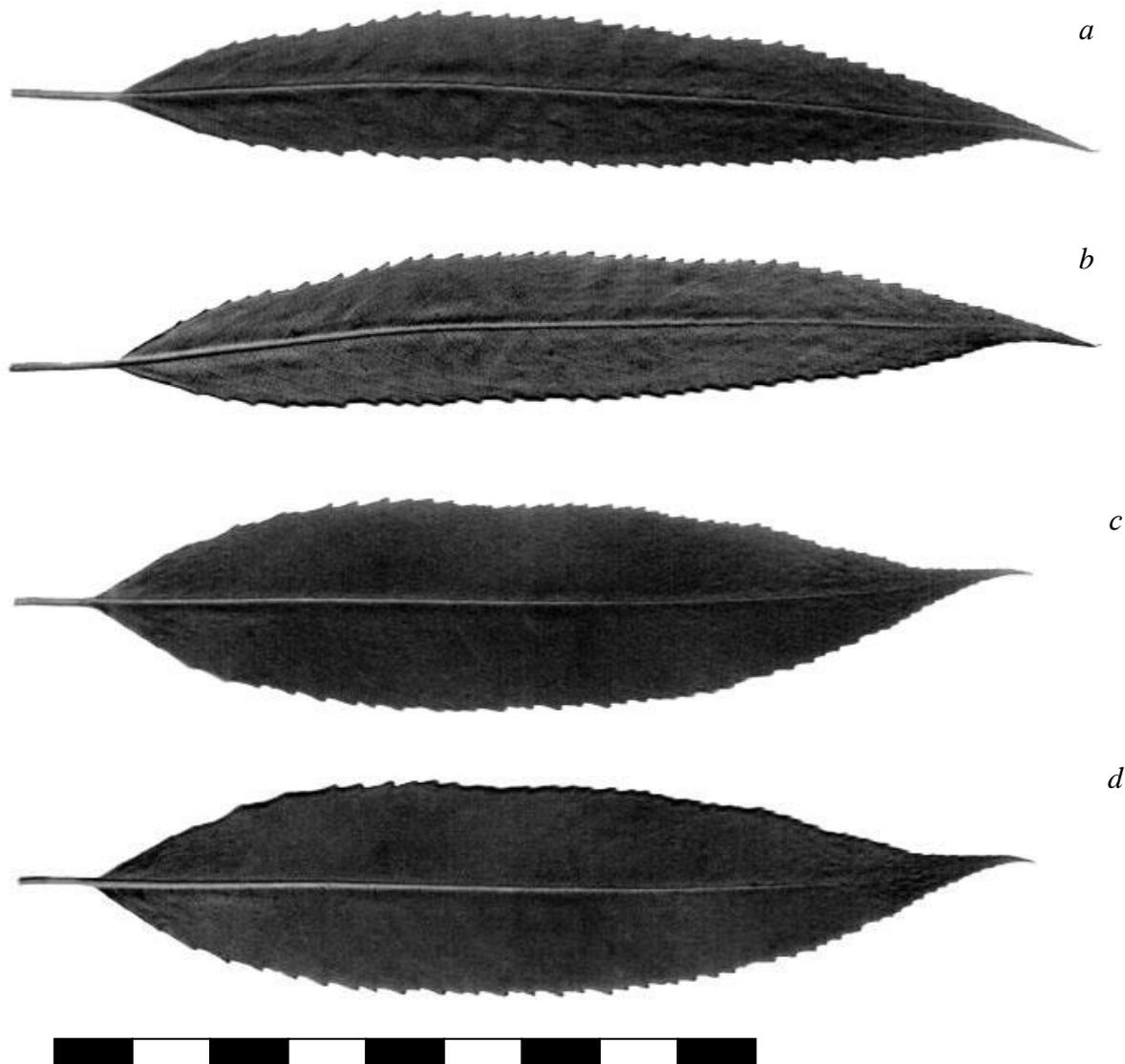


Рисунок 3 – Морфология листьев ивы трехтычинковой с переменной продолговатостью листовой пластинки (*tr 0901 P long*, рама 2009 г.): *a, b* –  $Y/X=7,0$  (дистальная часть побега); *c, d* –  $Y/X=4,8$  (проксимальная часть побега); *a, c* – адаксиальная сторона, *b, d* – абаксиальная сторона.



Рисунок 4 – Морфология листьев сеянца высокопродуктивного клона ивы трехтычинковой с типичными пропорциями листовой пластинки (*tr* 100201):  $Y/X=4,7$ ;  
*a* – адаксиальная сторона,  
*b* – абаксиальная сторона.

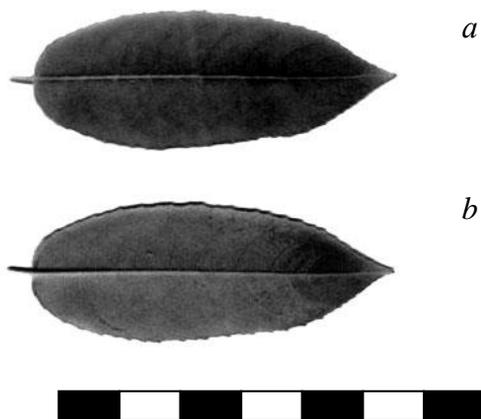


Рисунок 5 – Морфология листьев сеянца высокопродуктивного клона ивы трехтычинковой с широкой листовой пластинкой (*tr* 100202):  $Y/X=2,7$ ;  
*a* – адаксиальная сторона,  
*b* – абаксиальная сторона.

The article provides a complex characteristic of almond leaved willow. We describe the forms of almond leaved willow, which differ in morphology of the leaves: *S. triandra* f. *longifolia* and *S. triandra* f. *brevifolia*. Proved a high genetic potential of populations of almond leaved willow in Eastern Europe.

**The key words:** almond leaved willow, energy crops, selection, biological diversity, leaves.

#### Список литературы

1. Скворцов, А.К. Ивы СССР. М.: Наука, 1968. 262 с.
2. Парфенов, В.И. Ивы (*Salix* L.) в Белоруссии: Таксономия, фитоценология, ресурсы / В.И. Парфенов, И.Ф. Мазан. Минск: Наука и техника, 1986. 166 с.
3. Афонин, А.А. Ивы Брянского лесного массива. Брянск: Изд-во БГУ, 2003. 237 с.
4. Шкурацова, Н.В. Анатомия коры и система *Salicaceae* Mirb. // Весн. Брэсц. ун-та. 2004. №2 (40). С. 9194.
5. Фучило, Я.Д. Вербі України: (біологія, екологія, використ.): монографія / Я.Д. Фучило, М.В. Сбитна. К.: Логос, 2009. 200 с.
6. Фучило Я.Д. Створення та вирощування енергетичних плантацій верб і тополь: Науково-методичні рекомендації / Я.Д. Фучило, М.В. Сбитна, О.Я. Фучило, В.М. Літвін. К.: Логос, 2009. 80 с.
7. Афонин, А.А. Изменчивость массовых видов ив Юго-Запада России: Теоретическая и прикладная саликология. Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing, 2011. 182 с.
8. Афонин, А.А. Сравнительная морфодинамика однолетних побегов ив Брянского лесного массива: монография. Брянск: Изд-во «Курсив», 2011. 145 с.
9. Čhmelar, J. Die Weiden Europas / J. Čhmelar, W. Meusel. WittenbergLutherstadt: 1976. 143 s.
10. Морозов, И.Р. Ивы СССР, их использование и применение в защитном лесоразведении. М.Л.: Гослесбумиздат, 1950. 167 с.
11. Правдин, Л.Ф. Ива, её культура и использование. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 168 с.
12. Левицкий, И.И. Ива и ее использование. М.: Лесн. пром-сть. 1965. 98 с.
13. Логинова, Л.А. Продуктивность и энергетический потенциал ивовых ценозов на примере Воронежской области. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 2010.
14. McCracken, A.R. Interaction of willow (*Salix*) clones growing in mixtures // Ann. Appl. Biol. 1998. 132, Suppl. pp. 5455.
15. Афонин, А.А. Морфодинамика однолетних побегов длиннолистных форм ивы трехтычинковой / А.А. Афонин, Л.Н. Анищенко, Е.В. Борздыко // Наука и современность 2010: Сб. материалов V междунар. научно-практ. конф. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. Ч.1. С. 3034.
16. Афонин, А.А. Метамерная изменчивость листьев ивы трехтычинковой / А.А. Афонин, Е.Н. Самошкин // Лесоведение. 2006. № 2. С. 510.

#### Об авторах

Афонин А.А. – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, [afonin.salix@gmail.com](mailto:afonin.salix@gmail.com)

Фучило Я.Д. – доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник профессор Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, [fuchylo\\_yar@ukr.net](mailto:fuchylo_yar@ukr.net)

УДК – 599+599.9

**ВЛИЯНИЕ УРОТЕНЗИНА II НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ**

А.П. Бахтинов

В статье приведены факты об эффектах уротензина II, выделенного из пояснично-крестцового отдела спинного мозга человека и млекопитающих. Установлено, что гормон активно влияет на структуру репродуктивных органов, сперматогенез, овогенез и развитие плода крыс, птиц, а также головастиков лягушки.

**Ключевые слова:** уротензин II, сперматогенез, овогенез, крысы, птицы, головастики лягушки.

Уротензин II, полученный из спинного мозга человека [2,4] при 40- дневном подкожном его введении отъемышам крыс обоего пола вызывает контрацептивный эффект. Группы крыс состоящие из 1 экспериментального самца и пяти интактных самок, а также из пяти экспериментальных самок и одного интактного самца дали первый приплод через 4,5 месяца совместного содержания. В то же время интактные самки и самцы, содержащиеся совместно, в течение этого времени, родили и выкормили два потомства. При этом у экспериментальных самок количество плодов было в три раза меньше. Второе и третье потомство самок от экспериментальных крыс рожали количество плодов, сходное с контролем и не имеющих генетических, эмбриологических и тератогенных уродств.

Часть экспериментальных крыс обоего пола по завершении 40-дневного опыта подвергались автантазии. Во всех органах проводилось гистологическое светооптическое и морфометрическое исследование.

Гистологические исследования и изучение массы внутренних половых органов крыс, участвующих при хроническом действии уротензина II человека свидетельствуют о значительных структурных их изменениях и снижении массы по сравнению с контрольными животными.

Матка экспериментальных крыс по массе в сравнении с контролем уменьшена на  $37,0 \pm 2,1$  % ( $p < 0,002$ ), а яичники - на  $23,0 \pm 1,7$ % ( $p < 0,001$ ). Микроскопические исследования этих органов также показывают их отличие от контроля. Диаметр матки уменьшен на 28,75% за счет снижения толщины миометрия (миометрий тоньше на 34,57% в сравнении с контролем) и эндометрия этих самок у которых он снижен на 22,5%. В эндометрии экспериментальных самок диаметр маточных желез на 28,73% меньше, чем у контрольных. Значительно уменьшены ветвления желез эндометрия. Выслан он кубическим эпителием. Секрет в железах отсутствует. В яичнике экспериментальных крыс имеется масса незрелых растущих фолликулов, определяемых в 2 раза больше, по сравнению с контролем, а также увеличение атретических и белых тел. Желтые тела находятся на стадии пролиферации и васкуляризации. Зрелых фолликулов и желтых тел не имеется. Атретических фолликулов в яичнике экспериментальных самок в 2,6 раза больше, чем у контрольных.

У экспериментальных самцов масса предстательной железы уменьшена в 1,35 раза, диаметр ветвления ее желез заметно снижен, уменьшен диаметр ядер секреторного эпителия. В просвете желез отсутствует секрет.

В семенниках экспериментальных крыс площадь поперечного среза семенных канальцев уменьшена в 1,66 раза, сперматогенез в них прослеживается лишь до стадии сперматоцита I порядка. Дальнейшее развитие и созревание сперматозоидов не наблюдается. Клетки Сертоли и их ядра уменьшены по сравнению с контролем.

В просвете семенных канальцев имеется хлопьевидная масса оксифильной окраски, что, видимо, представляет собой продукт распада гоноцитов на указанной стадии развития, образующейся в результате их апоптоза.

В интерстиции яичек имеются признаки снижения инкреторной функции, что выражено в заметном уменьшении числа и объема интерстициональных клеток. Отдельные клетки Лейдига выглядят значительно измененными. Их ядра уплотнены, имеют интенсивную базофильную окраску, что свидетельствует об их глубоком некробиозе. У части таких клеток Лейдига наблюдается глыбчатый распад - кариорексис. Масса семенников у экспериментальных самцов снижена на  $50,39 \pm 2,0$  % ( $p < 0,001$ ) [3].

Иначе говоря, уротензин II человека вызывает у экспериментальных крыс задержку развития гонад и созревания гоноцитов, а также признаки нарушения гормональной функции яичников и семенников. Это, по-видимому, является причиной не только задержки открытия половой щели у самок, но также отставание соматического развития, заключающееся в заметном снижении массы экспериментальных самцов и самок по сравнению с контролем. У экспериментальных животных, кроме того, отсутствует половая активность.

Проведенные исследования позволяют заключить, что уротензин II человека вызывает дли-

тельный, но обратимый контрацептивный эффект у крыс обоего пола. При этом пептид не обладает тератогенным действием и не вызывает эмбриологических и генетических нарушений.

Исследование уротензина II кролика при влиянии его на яйца кур [1] проводилось следующим образом. Одна партия яиц выдерживалась в воде с уротензином II в концентрации 25 мкг/л при температуре 6-10 °С, вторая - в воде с концентрацией уротензина II равной 7,5 мкг/л, третья - в воде с концентрацией 3,75 мкг/л. Продолжительность инкубации составляла во всех группах 15 минут. После этого яйца тщательно просушивались полотенцем и каждое из них помещалось в разные отсеки инкубатора при постоянной температуре 37° С.

Результаты наблюдения над этой серией опыта свидетельствуют, что гибель зародышей курицы возрастала по мере увеличения концентрации изучаемого пептида. Так, в яйцах, обработанных раствором пептида в дозе 25 мкг/л, на 20-й день инкубации погибли все зародыши; в яйцах, обработанных раствором пептида в дозе 7,5 мкг/л, зародышей погибло в 5,5 раза больше, чем в контроле; в яйцах, обработанных раствором пептида в дозе 3,75 мкг/л, зародышей погибло в 1,4 раза больше, чем в контроле.

На втором этапе изучения действия короткого пептида КНСС кролика яйца курицы исследовались с двойным контролем: 1- интактные; 2 - инкубированные в воде. Экспериментальные группы делились на три группы 1- я группа яиц инкубировалась в воде с концентрацией активного пептида 4 мкг/л, 2-я группа - в воде с концентрацией активного пептида 2 мкг/л, 3-я группа - в воде с концентрацией активного пептида 1 мкг/л.

Анализ результатов второго этапа эксперимента свидетельствовал, что наилучший выклев цыплят наблюдался в первой группе яиц курицы, обработанных раствором пептида в дозе 4 мкг/л. По мере снижения дозы пептида из инкубированных яиц наблюдался все меньший процент выклева цыплят, достигая 85% в группе, обрабатываемой в дозе 1 мкг пептида на литр.

Действие пептида сказывалось и на времени наклева и вывода цыплят. Так, в группе яиц, обработанных пептидом в дозе 4 мкг/л, этот процесс сокращался на 11,8 час, а при обработке яиц, пептидом в дозе 2 мкг/л, он сокращался на 3,81 час.

Иначе говоря, малые дозы уротензина II кролика вызывают увеличение (стимуляцию) выклева цыплят, а при обработке яиц большими дозами пептида происходит снижение выклева цыплят. Эта особенность короткого пептида КНСС, по-видимому, характерна для всех регуляторных пептидов.

Наряду с исследованием действия уротензина II на крыс и развитие зародышей кур проведен эксперимент с оплодотворенной икрой прудовой лягушки. Разделив массу вымета лягушки на две части, одну ее часть инкубировали в воде естественного водоема с добавлением в нее уротензина II быка в концентрации 32 мкг/л, выдерживая ее в течение 1 часа при температуре 18°С. После этого эта часть икры лягушки была промыта чистой водой и помещена на прежнее место рядом с контрольной долей икры, которая не обрабатывалась уротензином II быка. Наблюдение за процессом дальнейшего развития икры и за выклевом головастиков свидетельствовало о том, что в контрольной части икры лягушки произошел нормальный процесс выклева головастиков, составивший 90% от количества икринок. В икре же, инкубированной в растворе уротензина II выклева головастиков не происходило. Она потускнела и в конце концов подверглась аутолизу [4].

Таким образом уротензин II человека и позвоночных животных активно влияет на репродуктивную систему крыс, кур и икры лягушек, что проявляется не только в задержке развития гонад крыс, но также на развитие плодов птиц, время их выклева, а также на развитие головастиков лягушки.

The article describes effects of Urotensin-II (U-II) in human and mammalian systems, its influence on the structure of the reproductive organs, regulation of ovo- and spermatogenesis, the development of hens' foeti, their hatching out, as well as hatching out of frogs' tadpoles.

**The key words:** *Urotensin II, spermatogenesis, ovogenesis, rats, frogs tadpoles*

#### Список литературы

1. Бахтинов А.П. Специфические и неспецифические эффекты пептидного гормона каудальной нейросекреторной системы млекопитающих [текст] / А.П. Бахтинов, И.Ю. Адамович, С.А. Самохина, Т.А. Семенищенкова // Экология и охрана биологического разнообразия (в помощь учителю), Брянск: БГУ, 2000. С. 14-17;
2. Бахтинов А.П. Способ получения биологически активных пептидов каудальной нейросекреторной системы (КНСС) позвоночных [текст] / А.П. Бахтинов, А.А. Бахтинов // Патент РФ на изобретение №2224528, Зарег. в гос. реестре РФ (Москва) 27.02.2004г. Приор. От 24.07.2001г.
3. Бахтинова В.С. О биологической активности пептида из спинного мозга человека (экспер.

иссл.) Автореф. канд. мед. наук. - Владивосток. 1986. - 23 с.

4. Бахтинов А.П. Физиологическое действие V-N на иммунокомпетентные органы, почки, кожу [текст] А.П. Бахтинов, И.Ю. Адамович, С.А. Самохина // Актуальные проблемы экологии на рубеже III тысячелетия и пути их решения: матер. Науч.-практ. конф. Брянск. 1999. ч. I. - с. 491-494.

5. Мещерская К.А. Биологические методы исследования короткого пептида спинного мозга человека [текст] К.А. Мещерская, А.П. Бахтинов, В.С. Бахтинова // Бюлл. предл. Рационализаторов здравоохранения (Прим. отд. ВОИР ВГМИ) Владивосток. 1977. С. 33-34 ДСП.

#### Об авторе

Бахтинов А.П. - доктор медицинских наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

УДК 636.598:611.4

### СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗЫ ТРЕТЬЕГО ВЕКА (ГАРДЕРОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ) И ПОЧЕК БРОЙЛЕРОВ КРОССА «СМЕНА-7» ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «СНЕЖКА»

А.А. Бобунов, А.Л. Харлан

Сезонные изменения в морфологии животных не достаточно изучены в современной науке. Цель данного исследования – изучение сезонной динамики морфометрии железы третьего века бройлеров кросса «Смена-7» под влиянием биологически активных препаратов «Гамавит» и «Фоспренил». С помощью анатомических, морфологических, морфометрических методов был получен принципиально новый подход к изучению сезонной морфологии внутренних органов животного.

**Ключевые слова:** *Сезонность, Железа третьего века, Гардерова железа, бройлер кросса «Смена-7», «Гамавит», «Фоспренил»*

**Введение.** В современной науке уделено незначительное внимание изучению морфологии внутренних органов животных в сезонном аспекте. В доступной нам литературе практически отсутствуют данные об особенностях строения животных в зависимости от сезона года [2].

Изучение железы третьего века входит в комплексное исследование влияния препаратов «Гамавит» и «Фоспренил» на морфофункциональный статус бройлеров кросса «Смена-7». «Фоспренил» – фармакологическое средство широкого спектра действия с иммуномодулирующими и противовирусными свойствами. «Гамавит» – физиологически сбалансированный биостимулятор, обладающий стимулирующим, биотонизирующим и противострессовым эффектом [1].

**Материалы и методы исследования.** Эксперимент по влиянию препаратов проходил в два этапа: в осенне-зимний (I) и весенне-летний периоды (II). Для проведения исследования были сформированы две группы птиц. Опытная группа получала «Гамавит» и «Фоспренил».

Время введения препарата учитывалось с вакцинацией птиц и наличием естественных стресс факторов, доза вводимого препарата рассчитывалась с учётом средней массы [3].

Исследование проводилось в лаборатории морфофизиологии человека и животных кафедры зоологии и анатомии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского в рамках совместного договора с ЗАО «Микро-плюс» при ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалея. Эксперимент в осенне-зимний период (I) проводился в ноябре-декабре 2009 года, в весенне-летний период (II) – в июне-июле 2010 года.

Объектом исследования послужила железы третьего века бройлеры кросса «Смена-7», выращенных на ОАО Птицефабрика «Снежка» в условиях эпизоотологического благополучия. Содержание и кормление цыплят проводились согласно нормам и требованиям в хозяйстве промышленного типа [5].

Для выполнения поставленных задач был использован комплекс анатомических, макроморфометрических, зоотехнических и статистических методов исследования с последующим биометрическим анализом цифрового материала. Макроморфометрические методы заключались снятии линейных промеров железы: длину, ширину и толщину, при помощи штангенциркуля с ценой деления 1мм.

**Результаты и их обсуждение.** Железа третьего века (Гардерова железа) – *glandula palpebrae tertiae* – это застенная трубчато-альвеолярная железа, расположенная в глубине периорбиты на абсорбальной поверхности глазного яблока, входит в комплекс орбитальных желез глаза и является железой внешней секреции и периферическим органом иммунной системы птиц [4].

В возрастном отношении происходило естественное увеличение длины железы третьего века у бройлеров кросса «Смена-7» в контрольных и опытных группах.

В суточном возрасте весенне-летнего эксперимента (лето) средняя длина железы третьего века на 0,17 см превышает среднюю длину железы в осенне-зимнем эксперименте (зима). С возрастом в контрольной группе показатель равномерно увеличивается и достигает максимального значения 35-суточном возрасте периода развития, при этом средняя длина летом на 0,14 см больше чем зимой (рис. 1).

В стартовом периоде зимой длина железы увеличивается в 1,75 раза, летом – в 1,65 раза. За ростовой период длина увеличивается в 1,2 раза зимой и в 1,15 раза летом. За период развития длина увеличивается в 1,34 раза зимой и в 1,05 раза летом.

В своём развитии длина железы контрольной группы увеличилась в 2,82 раза зимой и в 2 раза летом. В осенне-зимнем периоде наблюдается увеличение длины железы на 15,8% по сравнению с весенне-летним периодом.

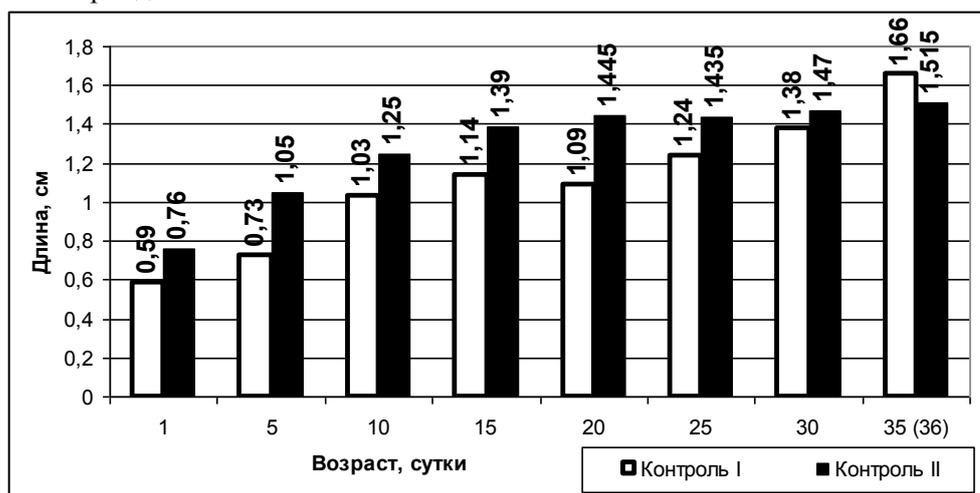


Рис.1. Возрастная динамика длины железы третьего века контрольных групп бройлеров кросса «Смена-7»

В опытных группах длина достигает максимального значения в 30-суточном возрасте периода развития в осенне-зимнем эксперименте и в 20-суточном возрасте ростового периода в весенне-летнем эксперименте. Зимой максимум на 0,04 см больше чем летом (рис. 2).

В стартовый период длина увеличивается в 1,75 раза зимой и в 1,71 раза летом. За ростовой период происходит увеличение длины в 1,09 раза зимой и в 1,18 раза летом. При инволюции органа в периоде развития средняя длина железы уменьшается в 1,11 раза зимой и в 1,07 раза летом.

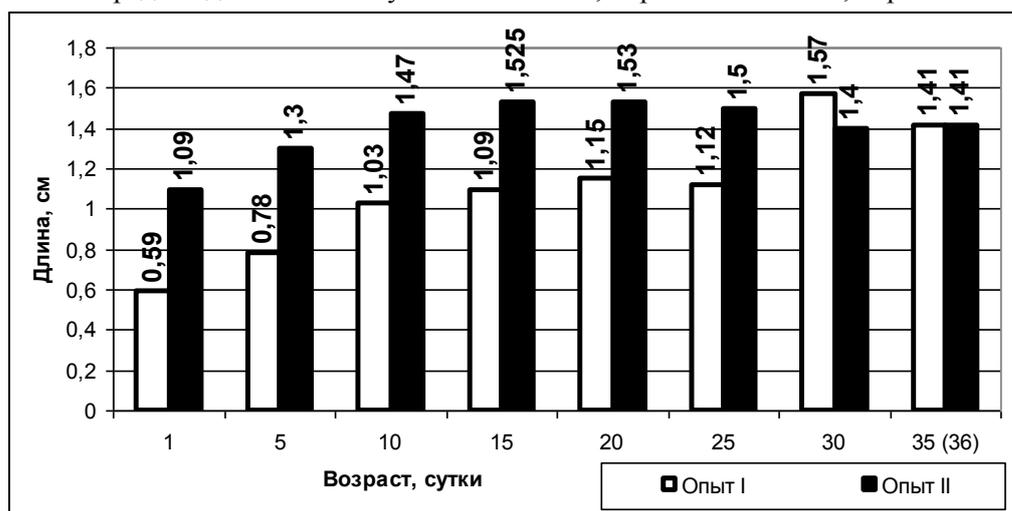


Рис.2. Возрастная динамика длины железы третьего века опытных групп бройлеров кросса «Смена-7»

Таким образом, при развитии железы в контрольной группе длина увеличивается в 2,66 раза зимой и в 2,01 раза летом. В опытной группе осенне-зимнего эксперимента наблюдается увеличение длины железы на 12,06% по сравнению контрольной группой весенне-летнего эксперимента.

#### Выводы

1. Интенсивное увеличение морфологических показателей железы третьего века наблюдается в стартовом периоде во всех контрольных и опытных группах. Наиболее интенсивное увеличение длины наблюдается в контрольной и опытной группах осенне-зимнего периода (в 1,75 раза);

2. Максимальной длины железа достигает раньше в опытной группе весенне-летнего эксперимента;

3. Применение биологически активных препаратов «Гамавит» и «Фоспренил» в весенне-летний период позволяет увеличить длину железы третьего века на 9,87%.

Seasonal changes in the morphology of animals are not sufficiently studied in modern science. The purpose this research - the study of seasonal dynamics of the third eyelid gland morphometry of broiler cross "Smena-7" under the influence of biologically active preparations «Gamavit» and «Fosprenil». With the help of anatomical, morphological, morphometric methods was obtained by a fundamentally new approach to the study of seasonal morphology of internal organs of the animal.

**The key words:** Seasonality, gland of the third eyelid, Harderian gland, broiler cross "Smena-7", «Gamavit», «Fosprenil»

### Список литературы

1. Деева, А.В. Повышение сохранности и продуктивности поросят за счет усиления резистентности и активизации метаболизма «Фоспренилом» и «Гамавитом» / А.В. Деева, З.А. Салахова, Т.П. Лобова, М.Л. Зайцева, Г.Г. Мехдиханов, Л.Л. Данилов, В.В. Веселовский, А.В. Пронин, Р.В. Белоусова // Ветеринария. 2006. №4. с. 5253.

2. Клейкова, Д. А. Породные и сезонные особенности морфологии щитовидной железы крупного рогатого скота в условиях Амурской области: дис. ... канд. биол. наук / Клейкова Дина Анатольевна. М., 2009. 136 с.

3. Лютый, Р. Ю. Организация и ход эксперимента в осеннезимний период // Изучение влияния биологически активных веществ на морфофункциональный статус организма бройлеров кросса «Смена7». Монография. П. ред. Е. В. Зайцевой / Р. Ю. Лютый. Брянск: Курсив, 2010. 110 с.

4. Селезнев, С.Б., Структурная организация иммунной системы птиц и млекопитающих: Лекционный курс / С. Б. Селезнев. М.:РУДН, 1999. 31 с.

### Об авторах

Бобунов А.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

Харлан А.Л. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, alexkharlan@mail.ru

УДК 636.598:611.4

## ВЛИЯНИЕ ГАМАВИТА И ФОСПРЕНИЛА НА МОРФОЛОГИЮ ПОЧЕК ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «СМЕНА-7»

А.А. Бобунов

В результате исследования определены макрометрические и микроскопические показатели бройлеров кросса «Смена-7» в норме и при применении «Гамавита» и «Фоспренила». Установлены оптимальные дозы приема препаратов, а так же критические периоды в развитии почек бройлеров.

**Ключевые слова:** «Гамавит», «Фоспренил», почки, бройлеры, кросс «Смена-7», периодизация.

### Введение

Основная задача птицеводства – обеспечение потребностей населения страны ценными продуктами питания. Одной из основных причин гибели и снижения жизнеспособности молодняка является низкий уровень иммунологической реактивности и естественной резистентности их организма, обусловленный, прежде всего, интенсивными технологиями выращивания и большой концентрацией птицы.

Сегодня увеличение жизнеспособности молодняка и повышение продуктивности сельскохозяйственной птицы проводится за счет повышения ее естественной резистентности и иммунитета, устойчивости к стрессам, лучшего усвоения корма. Это достигается путем применения сбалансированных рационов, качественных ветпрепаратов и биологически активных добавок. Среди современных ветеринарных препаратов, применение которых существенно повышает продуктивность птицы, находятся Фоспренил и Гамавит.

**Цель исследования.** Проследить адаптивные преобразования анатомо-гистологического строения почек у самцов цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» в постинкубационном онтогенезе с учетом возраста, этапов и фаз дефинитивного развития и влияния иммуномодулирующих препаратов Фоспренил и Гамавит.

### Задачи исследования:

1. У бройлеров кросса «Смена-7» изучить возрастную динамику абсолютной и относительной массы птицы, длины туловища и ширины таза при применении иммуномодулирующих препаратов.

2. Определить абсолютную и относительную массу левой и правой почек.

3. Изучить возрастные изменения макро- и микроскопических структур левой и правой почек.

4. Определить относительный рост длины почек к длине туловища, ширины почек к ширине таза под влиянием иммуномодулирующих препаратов Фоспренил и Гамавит у бройлеров кросса «Смена-7»

#### Материалы и методы исследования

Объектом нашего исследования послужили бройлеры кросса «Смена-7», принадлежавшие ОАО «Снежка» Брянской области. Содержание и кормление птицы проводились согласно нормам и требованиям в хозяйстве промышленного типа, предусмотренным для конкретного вида птицы. Всего было взято 120 голов: 60 контрольных и 60 опытных. Птицам опытной группы давались препараты Фоспренил и Гамавит, начиная со 2 суток жизни. При проведении экспериментального исследования, дополнительных затрат в виде изменения технологии содержания и кормления, изменения рациона не проводилось. В течение всего периода выращивания от 1- до 40-суток опытная группа цыплят-бройлеров не получала противобактериальные и витаминные препараты по схеме хозяйства промышленного типа.

Для «Гамавита» она составляет – 0,1 мл/кг массы тела. На вторые сутки вводилась стандартная двойная доза препарата. Для «Фоспренила» - 0,2 мл/кг массы тела.

«Гамавит» и «Фоспренил», объемом, соответствующим таблице 1, растворяли в таком количестве воды, который птицы могли выпить за 3 часа.

Каждые пять суток производились осмотр, вскрытие и забор органов в опытной группе (при применении «Гамавита» и «Фоспренила») и контрольной группе (без применения «Гамавита» и «Фоспренила») по десять голов до конца выращивания.

Фоспренил – натуральный препарат, который получают по уникальной технологии путем фосфорилирования полипренолов, выделенных из экологически чистой хвои сосны. Фоспренил обладает выраженным терапевтическим эффектом при вирусных заболеваниях. Разработан препарат в результате многолетнего сотрудничества ведущих ученых институтов органической химии им. Н.Д. Зелинского, НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи и НИИ полиомиелита и вирусных энцефалитов им М.П.Чумакова. С одной стороны, препарат мобилизует защитные силы организма, а с другой – обладает антивирусной активностью. Особенно эффективно сочетание применения Фоспренила с Максидином и Гамавитом. В Российской Федерации препарат запатентован как средство для лечения вирусных энтеритов, гепатита, панлейкопении, чумы плотоядных и других тяжелых вирусных заболеваний.

Гамавит - биогенный стимулятор, адаптоген, иммуномодулятор, применяют для повышения устойчивости к стресс-воздействиям, увеличения привесов, яйценоскости и др. видов продуктивности, интенсификации воспроизводства. Основными действующими компонентами – плацента денатурированная эмульгированная и нуклеинат натрия

Гамавит применяют при инфекционных заболеваниях в составе комплексной терапии, при любых интоксикациях (отравления синтетическими и пищевыми ядами, антипаразитарными препаратами, продуктами распада гельминтов), при анемиях, гиповитаминозах, для реабилитации после антибиотикотерапии, травм и хирургических операций. В качестве поддерживающего средства препарат очень эффективен при лечении бактериальных, вирусных, хламидийных и паразитарных заболеваний (в том числе при бабезиозе).

#### Результаты исследования и их обсуждения

Почки являются одним из наиболее полифункциональных органов, вся деятельность которых направлена на стабилизацию состава внутренней среды организма, гомеостаз. Почки играют большую роль в организме. Они удаляют продукты распада белков, поддерживают водно-солевой баланс и осмотическое давление в крови и тканях, что исключительно важно для нормальной физиологической функции клеток.

Изменения параметров почек цыплят-бройлеров кросса «Смена-7»

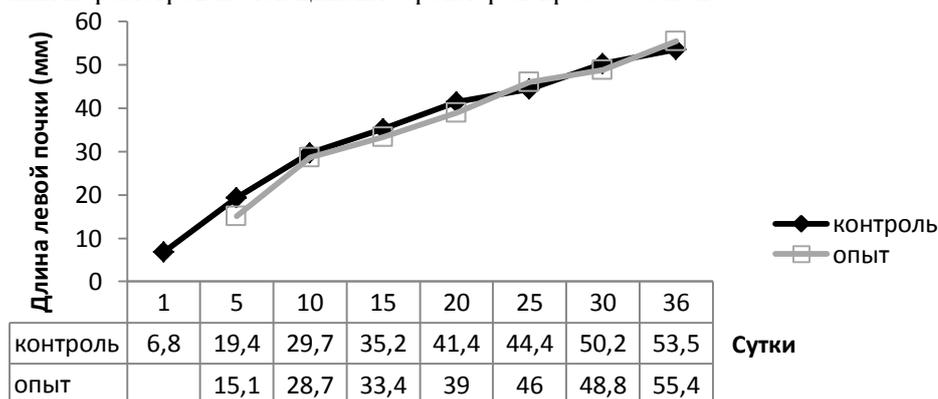


Рис.1. Изменение длины левой почки

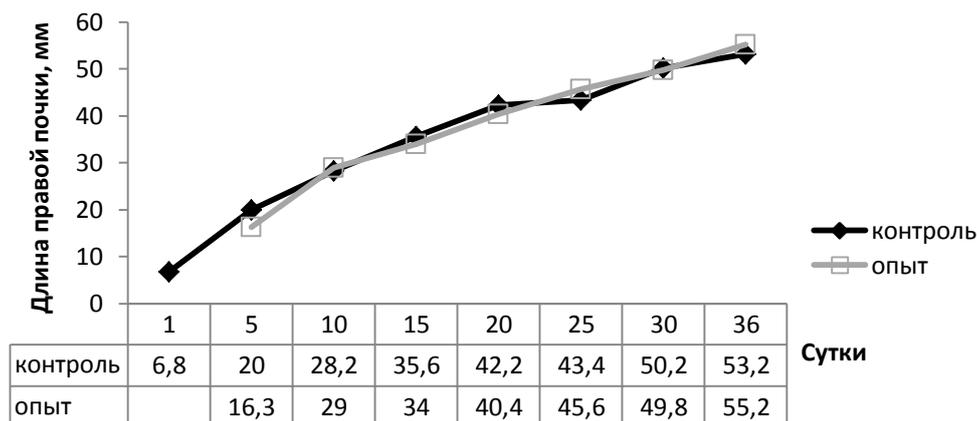


Рис.2. Изменение длины правой почки

По данным графиков (рис. 1-2.) видно, что изменения длины и левой, и правой почки в обеих группах цыплят происходят равномерно. В обоих случаях наблюдается превышение контроля над опытом, за исключением некоторых точек: 25 и 30 сутки у обеих почек и ещё 10 сутки у правой почки. Разница между левой и правой почками и контроля, и опыта составляет 0,2-0,3 мм, при этом превышает длина левой почки в обоих случаях.

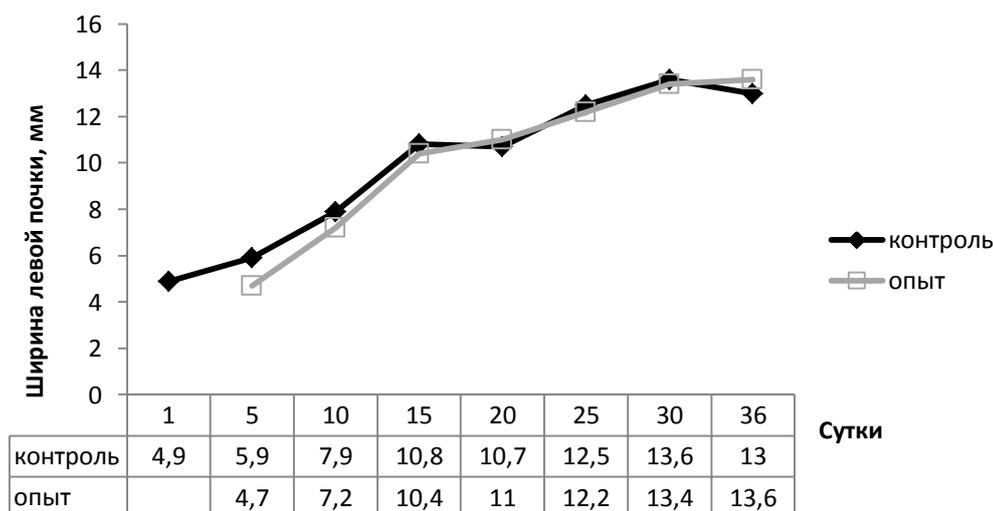


Рис.3. Изменение ширины левой почки

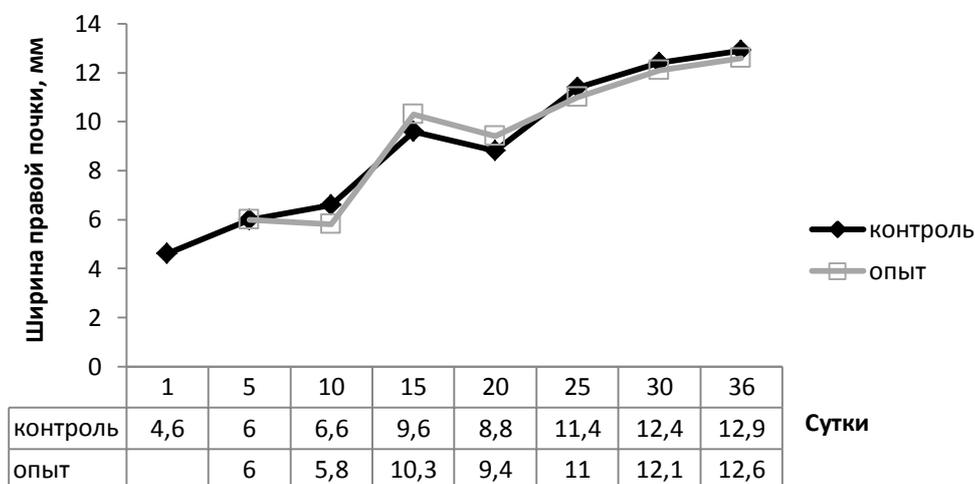


Рис.4. Изменение ширины правой почки

При анализе данных графиков (рис. 3-4) видно, что ширина почек изменяется неравномерно, особенно резкие скачки наблюдаются у параметра правой почки. У контрольных птиц дважды происходит снижение значений ширины левой почки: на 20 и 36 сутки. При этом в этих точках опыт превышает контроль. Значения ширины правой почки у контрольной группы понижается на 20 сутки, а затем снова возрастает. То же самое наблюдается у опытной группы: на 20 сутки ширина правой почки снижается, затем возрастает, кроме этого, уменьшение параметра в этой же группе происходит и на 10 сутки, после чего значение ширины резко увеличивается. В данном случае большей частью преобладает контроль, за исключением 2 точек: 15 и 20 суток. У контрольных птиц разница между шириной левой и правой почек составляет 0,1 мм, причем больше левая. В опытной группе разница составляет 1мм, также ширина левой больше.

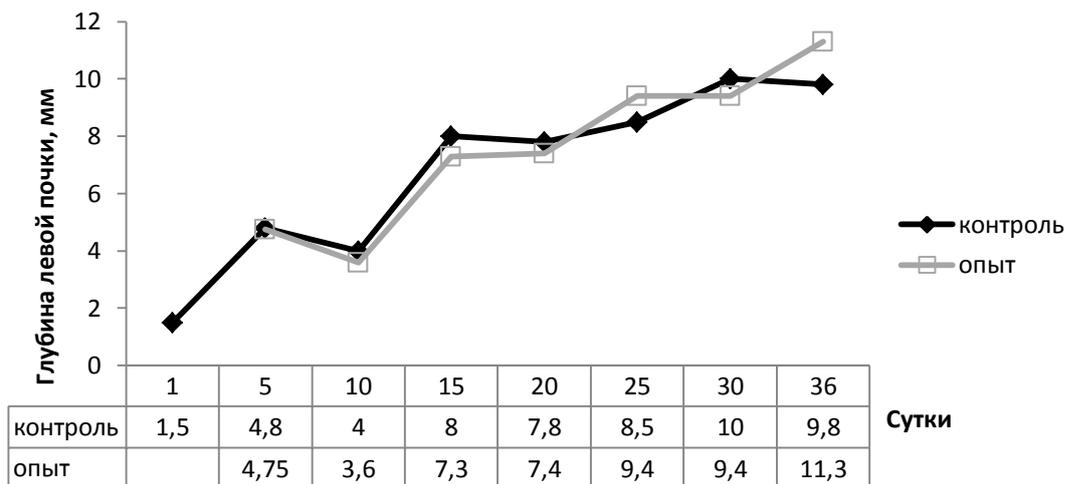


Рис.5. Изменение глубины левой почки

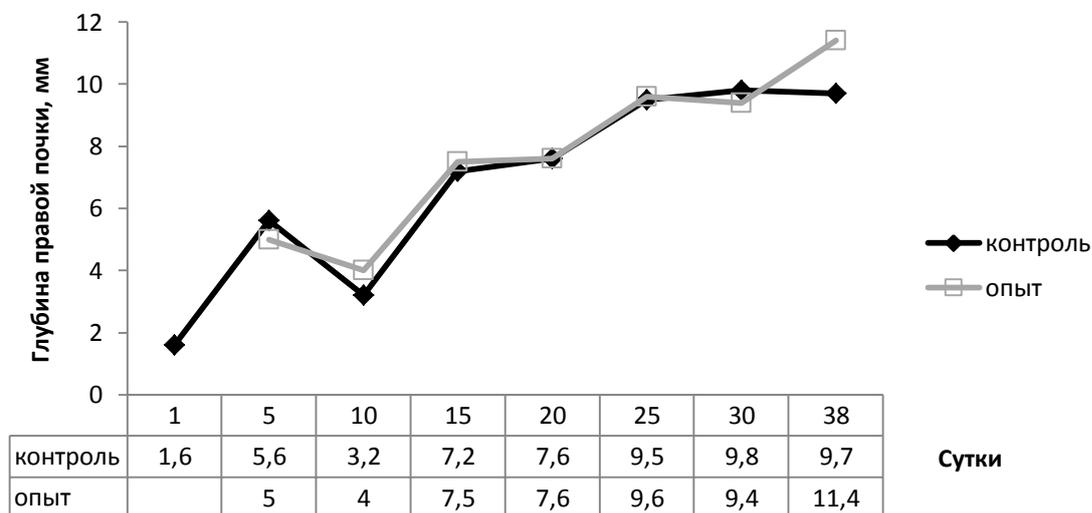
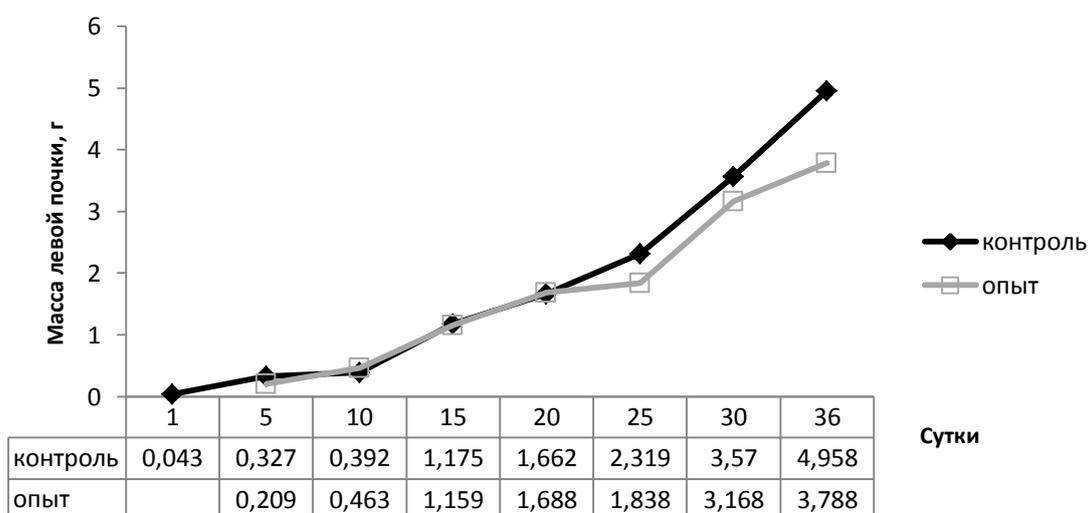
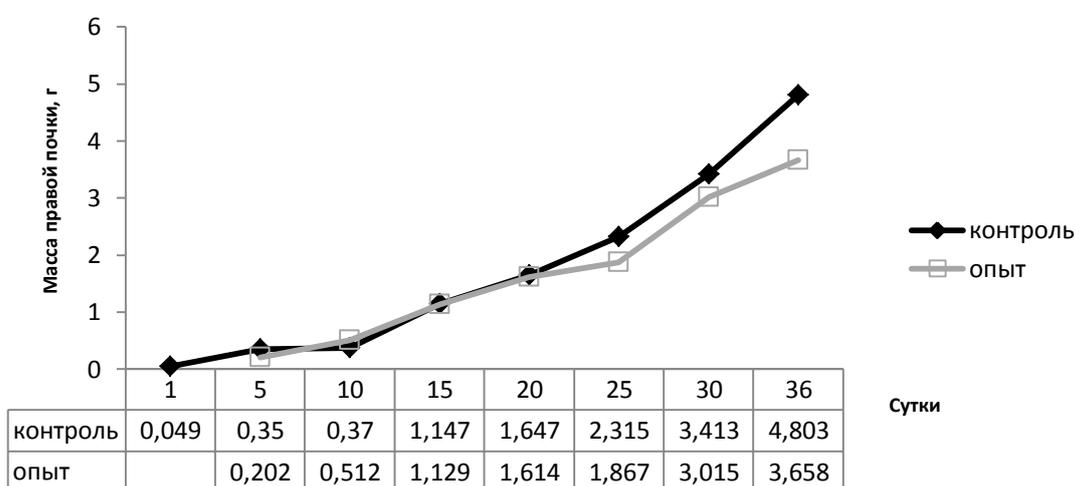


Рис.6. Изменение глубины правой почки

На графиках (рис. 5-6) видно, что значения глубины и левой, и правой почек в обеих группах возрастают скачкообразно, с резкими переходами. Это связано с тем, что наблюдается и у контрольных, и у опытных цыплят снижение значений на 10 сутках, а затем очень резкое увеличение, почти в 2 раза. Кроме этого, у контрольной группы глубина почек уменьшается и на 36 сутки, а у опытных птиц на 30 сутки происходит небольшое снижение глубины правой почки. Превышает большей частью глубина левой почки контроля над опытом, за исключением 2 точек: 25 и 36 сутки. А в случае глубины правой почки преобладает опыт над контролем за исключением 2 точек: 5 и 30 сутки. Разница между левой и правой почками в контрольной и опытной группе составляет 0,1 мм, только в первой преобладает левая почка, а во второй – правая.



**Рис.7. Изменение массы левой почки**



**Рис.8. Изменение массы правой почки**

Динамика увеличения массы почек в обеих группах достаточно равномерна (рис. 7-8) . Скачков и снижений значений не наблюдается. И у контрольных, и у опытных цыплят превышает контроль, за исключением 2 точек у левой почки и 1 точки у правой: 10 суток у обеих почек и 20 суток у левой. Разница между массами левой и правой почек в контрольной группе составляет 0,155 г, причем масса левой больше, в опытной группе – 0,130 г, также масса правой почки оказалась меньше.

**ВЫВОДЫ**

1. В промышленном птицеводстве у бройлеров кросса «Смена-7» при клеточном содержании от 1-суточного до 40-суточного возраста введение с питьевой водой вместе с основным рационом иммуномодулирующих препаратов «Гамавит» и «Фоспренил» по предложенной схеме стимулирует закономерное увеличение в возрастном аспекте: - абсолютной массы цыплят на 1,84%; - среднесуточного привеса до 46,37 г/сутки; - сохранности поголовья до 98%; - абсолютной массы почек на 30%, с 1-суточного по 35-суточный возраст. - уменьшает неравномерное снижение относительного прироста абсолютной массы почек – на 2,0%, с 15-суточного по 35-суточный возраст, что свидетельствует об увеличении степени защиты организма от стресс-факторов.

2. При применении биологически активных препаратов: «Гамавит» в дозе 0,1 мл/кг, «Фоспренил» в дозе 0,2 мл/кг – выявлены возрастные и индивидуальные особенности в каждый период и фазу постнатального онтогенеза, отмечен выраженный стимулирующий эффект на макро- и микроморфологию почек цыплят-бройлеров кросса «Смена-7», асинхронно увеличиваются:

- диаметр прямых канальцев левой и правой почек в 1,5 и 3,4 раза соответственно;
- диаметр прямых канальцев, диаметр и площадь просвета, высота эпителиоцитов, диаметр и

площадь ядра эпителиоцитов обеих почек;

- диаметр и площадь просвета прямых канальцев левой почки максимального значения достигают в 30-суточном возрасте а, правой почки – в 35-суточном возрасте;

- высота эпителиоцитов прямых канальцев левой и правой почки на 3,4 мкм и 1,7 мкм;

- диаметр ядер эпителиоцитов левой почки увеличился в 1,8 раза, а правой почки – в 3 раза;

- площадь ядер эпителиоцитов левой почки увеличилась в 4,3 раза, а правой почки – в 9,7 раза по сравнению с особями суточного возраста.

3. По периодам развития почек у цыплят-бройлеров выявлены следующие этапы: начально-промежуточный этап морфофункциональной адаптации и интенсивного морфогенеза; промежуточный этап интенсивного морфогенеза; промежуточный второй этап относительного морфогенеза и зрелости органа; промежуточный 3-й этап относительной стабильности морфогенеза органа; пубертатный этап замедления морфогенеза органа; Пубертатно-геронтологический этап адаптивно-компенсаторных изменений и биологической усталости органа. Определены критические фазы, которые приходятся на 1-е, 29-е, 40-е сутки.

4. Применение иммуномодуляторов «Гамавит» и «Фоспренил» бройлерам кросса «Смена-7» с первых дней жизни, перед стресс-взаимодействиями биологического и техногенного происхождения, оказывает влияние на метаболический статус не только почек, но и на общую резистентность организма, которая проявляется в увеличении содержания в крови гемоглобина, общего белка, повышении бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, фагоцитарной активности лейкоцитов, титр антител составил 1:132.

The study identified makrometric and microscopic parameters of broiler cross "Smena-7" in the normal and the application of "Gamavit" and "Fosprenil". The optimal dose of the drugs, as well as critical periods in the development of the kidneys of broilers.

*The key words:* "Gamavit", "Fosprenil", kidney, broilers, cross, "Smena-7," periodization.

#### Об авторе

Бобунов А.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

#### УДК 378

### МОНИТОРИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГУМАНИСТИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОЙ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ БИОЛОГОВ

Л.И. Булавинцева

В статье описаны показатели эффективности методической подготовки, способы их фиксации и учета в интегративном показателе  $K_k$  (коэффициент компетентности). Этот показатель представляет собой отношение балла реальной реализации компонентов содержания образования к максимально возможному баллу. Показаны пути понижения трудности реализации компонентов содержания образования. Раскрыта динамика изменения  $K_k$  на разных этапах экспериментального обучения.

*Ключевые слова:* методическая подготовка, гуманизация, фундаментальная профессиональная деятельность, личностно-ориентированный методический объект, коэффициент компетентности.

В 2011/2012 учебном году началось поэтапное введение Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения в российских школах [1]. С их внедрением связан поиск путей реализации основного направления модернизации образования – гуманизации, перехода от предметно-центрированной к личностно-ориентированной модели образования. Переход на новые стандарты сопряжен с решением многих проблем, среди которых самая острая проблема – проблема изменения системы подготовки педагогических кадров. Существует мнение, что реализация личностно-ориентированной модели образования требует подготовка учителя к проектированию адаптивной образовательной среды ученика [2].

Одним из аспектов необходимого изменения в системе подготовки педагогических кадров является совершенствование методической подготовки будущего учителя. Методическая подготовка не сводится к совокупности знаний и умений о некотором фрагменте объективной реальности, зафиксированных в образовательных программах, и выступающих средствами решения профессиональных задач. Она предполагает разработку оригинальных программ, организующих становление учителя на

основе погружения в деятельность по решению профессиональных задач новой гуманистически ориентированной школы. Особая актуальность совершенствования методической подготовки учителей биологии связана со значением биологии как науки и учебного предмета. Именно биологические науки пролагают путь к новой мировоззренческой парадигме. Нормы нравственного поведения должны распространяться не только на человека, но и на всю окружающую природу. Занятия по биологии должны учить милосердию, ощущению себя частью природы.

Наши многолетние исследования показали, что проектирование адаптивной среды на уроке биологии связано с проектированием равноценного освоения компонентов содержания образования как педагогически адаптированного социального опыта, представленного знаниями, умениями, опытом творческой деятельности и эмоционально-ценностных отношений. Взаимодействия с названной средой создает условия для обретения учащимися мировоззрения, адекватного современной культуре [3].

Идея о том, что целью школьного биологического образования должно быть создание условий для обретения личностью мировоззрения положена в основу разработанной нами концепции гуманистически ориентированной методической подготовки учителя биологии. Деятельность по проектированию образовательного процесса, обеспечивающего присвоение социального опыта на основе равноценного усвоения компонентов содержания образования и создающего условия для обретения мировоззрения, считаем фундаментальной в профессиональной деятельности учителя биологии (ФПД).

На основе концепции нами создана инновационная система методической подготовки, нацеленная на овладении действенными методическими средствами гуманистически ориентированного образовательного процесса по биологии [4]. Способом приведения во взаимодействие методических средств выступает метод проектирования. Результатом методического проектирования является описание отрезка образовательного процесса (методического объекта) с принципиальным обоснованием деятельности учащихся и планом деятельности учителя. Такими личностно-ориентированными методическими объектами являются учебный элемент урока, урок, экскурсия, тема, элективный курс, спроектированные с учетом равноценного освоения компонентов содержания образования. Создание и осмысление личностно-ориентированных методических объектов приводит к формированию готовности к осуществлению ФПД.

Доказательством эффективности инновационной методической системы являются результаты, полученные в ходе многолетних экспериментальных исследований. В эксперименте участвовали студенты биологи Брянского государственного университета различных специальностей, разных форм обучения, обучающиеся по разным образовательным стандартам. В формирующем эксперименте (2004–2010 гг.) было задействовано 358 студентов и свыше 7000 учащихся 15 школ г. Брянска и области. Схема эксперимента строилась как факториальная. Проводился эксперимент в двукратной повторности, группы испытуемых работали в разное время. Применялась разновидность многофакторного анализа, названного И.И. Нурминским методом последовательного учета влияния факторов учебного процесса [5]. В качестве независимых переменных, влияющих на готовность студентов к реализации ФПД, были определены: количество решаемых профессиональных задач; форма контроля; условное обозначение реализации компонентов содержания образования.

О достижении цели методической подготовки судили по степени владения ФПД. Оценить владение студентом ФПД, значит оценить его способность к решению профессиональных задач в действии. Поэтому в оценивании использовались данные, получаемые на основе наблюдения за деятельностью студента при решении им профессиональных задач в модельных ситуациях квазипрофессиональной деятельности и профессиональной деятельности и полученные на основе анализа проектов личностно-ориентированных методических объектов.

В качестве единого интегрального показателя сформированности ФПД предложен коэффициент компетентности ( $K_k$ ). Этот показатель представляет собой отношение балла реальной реализации компонентов содержания образования к максимально возможному баллу. Балл реализации компонентов содержания образования определяется как сумма баллов реализации элементов проекта, показывающих формирование определенных компонентов содержания образования. Каждый элемент (показатель) имеет свое условное обозначение в конспекте занятия студента, таблице наблюдений и таблице оценивания проекта. Реализация элемента оценивается следующим образом:

Балл	Знак	Характеристика реализации элемента
4	+	полная правильная реализации
3	+ –	правильная, но не полная реализация
2	– +	неточная реализация (неоднозначная реализация, неточное место)
1	–	неправильная реализация
0	0	не реализован

В таблице наблюдений и таблице оценивания проекта первоначально ставятся знаки «+», «-», т.к. легко сразу оценить реализован элемент или нет, а лишь после определенного мысленного анализа или уточнения у студента определяется степень правильности реализации. Поэтому перевод оценки в числовую шкалу отношений производится позже. Полученные числовые данные подвергаются анализу с помощью методов математической статистики.

$K_k$  является той зависимой переменной, по значениям которой можно судить о степени владения ФПД и в целом эффективности методической подготовки. На первом этапе экспериментального исследования выявлялась зависимость  $K_k$  от количества проектируемых методических объектов (уроков): установлено, что при коэффициенте  $K_k \geq 0,7$  деятельность обучаемого приобретает необходимую устойчивость и уровень компетентности можно считать достаточным для самостоятельного решения профессиональных задач. В частности, студенты справляются с проектированием уроков на достаточном уровне компетентности после 7-8 написанных конспектов. Как видно из анализа результатов, от первого к восьмому уроку растет не только значение  $K_k$ , но и уменьшается его дисперсия (рис.).

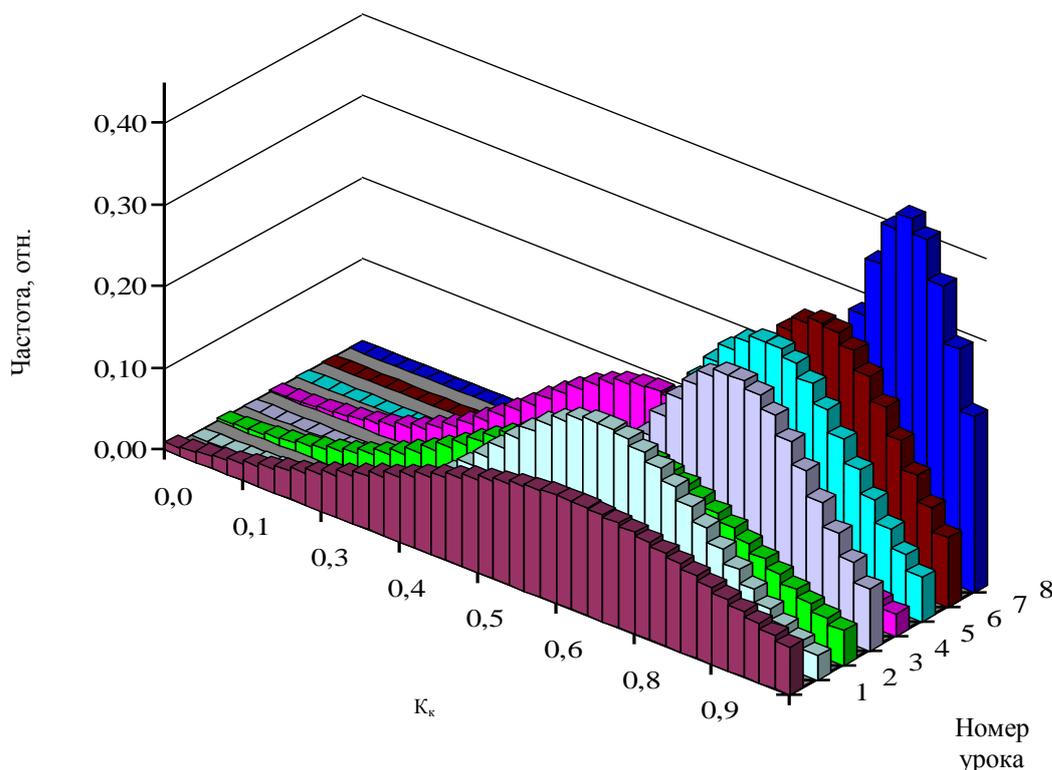


Рисунок – Изменение распределения коэффициента компетентности  $K_k$ .

Кроме того, анализ таблиц наблюдения и оценивания проектов выявил различия в степень трудности реализации различных элементов урока, являющихся показателем реализации определенных компонентов содержания образования. По степени трудности все элементы были распределены на четыре уровня в зависимости от процента реализации данного элемента к максимально возможному. К 1-му уровню отнесены элементы, реализация которых соответствует 75...100%; ко 2-му уровню – 50...75%; к 3-му уровню – 25...50%; к 4-му уровню – 0...25%. Получилось следующее распределение по степени трудности элементов урока, показывающих реализацию компонентов содержания (табл.).

Таблица

**Показатели реализации компонентов содержания образования**

Элементы (показатели), отражающие реализацию определенного компонента содержания	Уровень усвоения
<b>Знания, умения и навыки</b>	
<i>Основы биологических знаний</i> (факты, понятия, законы...)	1
<b>Методические требования:</b>	
при изучении любого живого организма выявляют его приспособленность к условиям окружающей среды...	3
изучение строения любого органа проводят во взаимосвязи с выполняемой функцией	2

идея эволюции органического мира – основной стержень школьной биологии: путем сравнения постоянно показывают усложнение строения и функционирования организмов.	3
рассматривая организмы (биологические системы) по частям постоянно обращают внимание на то, что это целостные системы, где отдельные части связаны и влияют друг на друга	3
<b>Методы:</b>	
словесные (описательный, объяснительный, повествовательный рассказ)	2
наглядные (демонстрационный эксперимент)	2
практические (эксперимент)	2
<b>Средства</b>	
Дидактический материал организации самостоятельной деятельности в соответствии с определенными приемами умственной деятельности	3
<b>Опыт творческой деятельности (опыт исследовательской деятельности)</b>	
<b>Методы и методические приемы:</b>	
проблемное изложение или беседа	3
обучение исследованию в ходе эксперимента (демонстрационный, как самостоятельная работа или модельный)	4
анализ и интерпретация данных	3
проведение эксперимента и получение запланированных данных	3
планирование (проведение) эксперимента с использованием готовой гипотезы	3
выдвижение гипотезы, планирование (проведение) эксперимента	4
<b>Опыт эмоционально-ценностных отношений</b>	
<b>Методические требования:</b>	
раскрытие роли биологических знаний в разных сферах деятельности людей	3
подчеркивание, что в природе нет ни полезных, ни вредных организмов	2
проведение мысли о необходимости и возможности сохранения биоразнообразия	2
<b>Принципы воспитания:</b>	
ценности	2
амплификации	1
<b>Мировоззрение</b>	
<b>Принципы воспитания:</b>	
субъектности	2
здесь и сейчас	3
свободы выбора	4
<b>Элементы «технологической карты воспитания»</b>	
знания на уровне истины	4
умения на уровне жизненного опыта	4
отношения на уровне идеи	4

Интерпретация данных позволила сделать обобщение:

– самым легкими для освоения являются элементы, соответствующие субъектному опыту, сформированному на основе предметно-центрированного преподавания, и адекватные жизненному опыту (основы биологических знаний, принцип амплификации);

– относительно легко усваивается материал абсолютно новый, но базирующийся на знаниях педагогики, психологии, биологии, адекватном жизненном опыте (принципы воспитания и методические требования 2-го уровня);

– сложнее реализуются элементы, не подкрепленные имеющимся субъектным опытом (описательный рассказ и другие виды рассказов);

– самыми трудными для реализации оказались элементы, предполагающих наличие определенного профессионального опыта, фундаментальных знаний общебиологических закономерностей (элементы «технологической карты воспитания»), а также элементы, являющиеся показателями формирования опыта творческой деятельности.

На втором этапе эксперимента выявлялось влияние использования условных обозначений показателей проектирования компонентов содержания в конспекте урока. При применении условных знаков к восьмому уроку деятельность обучаемого приобретает необходимую устойчивость и уровень компетентности можно считать достаточным для самостоятельного решения профессиональных задач. В том случае, когда условные знаки не используются,  $K_k$  растет, но не достигает значений  $K_k \geq 0,7$ . Дисперсия фактически не уменьшается, ФПД не приобретает необходимую устойчивость. Общий вывод по результатам второго этапа эксперимента: введение условных обозначений является необходимым условием эффективного формирования ФПД в процессе методической подготовки.

На третьем этапе эксперимента исследовалось влияние характера контроля на  $K_k$ . Контроль проводился после каждого занятия или 1 раз в месяц, после освоения каждого модуля программы.

Анализ результатов показал, что независимо от вида контроля к восьмому уроку все студенты выходят на одинаковые показатели. Но в случае контроля после модуля (т.е. после проектирования четырех уроков) значения  $K_k$  ниже, чем при контроле после каждого занятия. Однако в результате корректировки на индивидуальных занятиях уже к шестому уроку значения  $K_k$  в обеих группах примерно равны. По затратам времени преподавателя второй вариант контроля более трудоемок, но не растянут во времени. Можно заключить, что характер оперативной связи может выбирать преподаватель или студенты в зависимости от индивидуальных особенностей или предпочтения группы.

Кроме того на 2 и 3 этапе эксперимента проводилась работа по поиску возможных путей понижения трудности наиболее сложных для реализации элементов урока. Было определено, что:

Во-первых, трудность реализации элементов носит дискретный характер. Вовлекаемый в учебную деятельность материал начинает усваиваться тогда, когда элемент находит превышающее некоторое пороговое значение применения в учебной деятельности.

Во-вторых, способ понижения трудности зависит как от уровня трудности реализуемого элемента, так и от субъектного опыта студента. Так, на трудность усвоения элемента содержания оказывает первоначальный сценарий знакомства с ним. Трудность освоения элементов 2-го и 3-го уровня сложности снижается, если студенты знакомятся с элементом в процессе просмотра фрагмента урока и краткого и четкого анализа примера. Для понижения трудности освоения элементов 4-го уровня сложности необходима совместная деятельность преподавателя и студента по составлению схемы ориентировочной основы деятельности по проектированию освоения соответствующего компонента содержания. Трудность повышается, если элемент вводится в процессе длительных, логически сложных рассуждений.

В целом, педагогический эксперимент показал, что достижение высоких и стабильных результатов в процессе методической подготовки возможно при соблюдении следующих условий:

– студенты должны выполнить не менее 8 экспериментальных проектов методических объектов с опорой на схему ориентировочной основы деятельности с обязательным обозначением в конспекте всех компонентов содержания образования;

– с целью корректировки субъектного опыта необходим пооперационный контроль до достижения студентом уровня компетентности соответствующего значению коэффициента  $K_k \geq 0,7$ ;

– для обеспечения устойчивости деятельности в новой ситуации, в ходе педагогической практики необходимо руководство преподавателем, владеющим личностно-ориентированными технологиями.

– процесс обучения должен строиться как гуманистическое взаимодействие на основе ориентиров для совместного творчества.

Анализ результатов позволяют утверждать, что готовность к проектированию гуманистически ориентированного образовательного процесса по биологии является закономерным следствием инновационной системы методической подготовки. Выделенные показатели, способы их фиксации и учета в интегративном показателе ( $K_k$ ) эффективности гуманистически ориентированной методической подготовки могут применяться в педагогическом мониторинге.

This article describes the performance indicators of methodical preparation, methods of fixation and accounting of integrated indicator  $C_c$  (coefficient of competence). This indicator is the ratio of real points of components implementing educational content to the maximum possible score. The ways of lowering the challenges in implementing the components of the curriculum. Reveals the dynamics of  $C_c$  at different stages of experimental training.

**The key words:** *professional training, humanization, fundamental professional activity, personally-oriented methodological object, expertise coefficient.*

### Список литературы

1. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт **основного общего образования** (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 и зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от «01» февраля 2011 г. № 19644).

2. Школа: проектирование развития образовательной среды / Под ред. П.И. Третьякова. М.: Перспектива, 2010 328 с.

3. Булавинцева Л.И. Проектирование гуманистически ориентированного образовательного процесса по биологии // Биология в школе. 2011. №8. С. 3645.

4. Булавинцева Л.И. Методическая подготовка учителя биологии. Основы, концепция, система гуманистически ориентированной методической подготовки. Saarbrücken, Germany: LAMBERT Academic Publishing, 2011. 125 с.

5. Нурминский И.И. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся / И.И. Нурминский, Н.К. Гладышева М.: Педагогика, 1991. 224 с.

### Об авторе

Булавинцева Л.И. – кандидат педагогических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

УДК 581.524.4

**БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.Д. Булохов, Ю.А Семенищенков.

Приведены результаты ботанико-географического районирования Брянской области. Установление границ подзон и полос проведено на основе фитоценологических и флористических критериев. Каждая из хорологических единиц установлена на основе данных о распространении и сочетании зональных, экстразональных и азонально-зональных единиц растительности в ранге союзов и ассоциаций эколого-флористической классификации, а также геоэлементов флоры.

**Ключевые слова:** ботанико-географическое районирование, эколого-флористическая классификация, геоэлемент флоры, Брянская область.

Ботанико-географическое районирование ставит своей целью выявить географические закономерности растительного покрова. В. Б. Сочава [24] отмечает, что геоботаническое и ботанико-географическое районирование преследуют цели классификации территории по растительному покрову, благодаря чему на первый план выступает территориальная структура растительного покрова, отображающая связи растительности с факторами среды.

Такое районирование строится по признакам самой растительности, а не условиям ее существования [11]. Н. И. Кузнецов [12], Е. М. Лавренко [13], подчеркивали, что ботанико-географическое районирование, в отличие от геоботанического, учитывает не только растительность, но и флору, т. е. является синтетическим. Ботанико-географическое районирование отражает влияние на растительный покров, в первую очередь, зональности и степени континентальности, т. е. климатогенных факторов и, с другой стороны, – историю развития растительного покрова. Конкретно же границы единиц ботанико-географического районирования определяются в значительной степени орографией и литологией, которые дифференцируют влагообеспеченность и почвенно-грунтовые условия.

Положение территории Брянской области в системе ботанико-географических зон до сих пор вызывает дискуссию. Как отмечал Б. В. Гроздов [10], территория области находится на стыке трех ландшафтно-географических (природных) зон. Юго-восточные районы составляют северо-восточную окраину Орловско-Харьковского лесостепного района (подзона лесостепи). Северные районы области являются южной окраиной Центральноподзолистого района, а западная часть области тяготеет к Белорусскому полесью.

А. К. Пастернак [17] на основе ландшафтного районирования показал, что территория Брянской области расположена на границе двух подзон лесной зоны: елово-широколиственных и широколиственных лесов. Ф. Н. Мильков [14] относит юго-восточную часть области к северной лесостепи. Однако в действительности природные и ландшафтные зоны не тождественны геоботаническому и ботанико-географическому так же, как и почвенным или климатическим. Границы природных и ландшафтных зон далеко не всегда должны точно совпадать с границами составляющих их компонентов [16].

**Материалы и методы.** При проведении ботанико-географического районирования Брянской области в качестве основы взята схема ботанико-географического районирования Европейской части России, предложенная Т. И. Исаченко и Е. М. Лавренко [11]. Установление границ подзон и полос проведено на основе фитоценологических и флористических критериев. В качестве фитоценологических критериев использованы сочетания зональных, экстразональных и зонально-азональных ассоциаций, распространенных на территории области, установленных на основе эколого-флористической классификации [2, 3, 4, 5, 6, 15, 20, 24, 26]. Флористическими критериями были выбраны ботанико-географические элементы флоры, представляющие группы видов с одинаковым общим распространением, связанных с определенной зональной растительностью [8], а также группы видов полизонного флористического комплекса, формирующего азонально-зональную растительность [3, 4].

Каждой из хорологических единиц соответствует определенное сочетание единиц растительности эколого-флористической классификации в ранге союзов или ассоциаций, а также геоэлементов флоры.

**Географическое положение Брянской области.** Брянская область расположена в западной части Восточно-Европейской равнины, на водоразделе двух крупных речных систем – Днепровской и Волжской, занимая среднюю часть бассейна Десны и лесистый водораздел между ней и Окой. Территория области площадью 34,9 тыс. км<sup>2</sup> вытянута с запада на восток на 270 км, с севера на юг – на 190 км. Область располагается на крайнем юго-западе Российской Федерации в Центральном федеральном округе. Граничит на западе с Республикой Беларусь (Гомельской и Могилевской областями), на севере – с Калужской и Смоленской областями, на востоке и юго-востоке – с Орловской и Курской областями, а на юге с Украиной (Черниговской и Сумской областями) [18, 19].

**Растительный покров.** По флористическому районированию А. Л. Тахтаджяна [26] Брянская

область лежит в пределах Восточноевропейской флористической провинции Циркумбореальной области Голарктического царства. Восточноевропейская провинция А. Л. Тахтаджяна объединяет Центральнорусскую и часть Сарматской флористических провинций J. Braun-Blanquet [30]. По районированию Н. Meusel et al. [31] регион относится к Сарматской провинции Среднеевропейского флористического региона.

Территория области представляет экотон, сформированный на стыке границ ботанико-географических подзоны широколиственно-еловых (подтаежных) и зоны широколиственных лесов<sup>1</sup> Восточноевропейской провинции Европейской широколиственнолесной области [23].

Растительность области сформирована сочетанием зональных, азонально-зональных и экстра-зональных сообществ.

На территории области выделено 7 основных типологических групп ландшафтов [17; 9]. Большая пестрота урочищ (местностей) в составе этих групп ландшафтов в значительной мере «нарушает» зональный характер растительности.

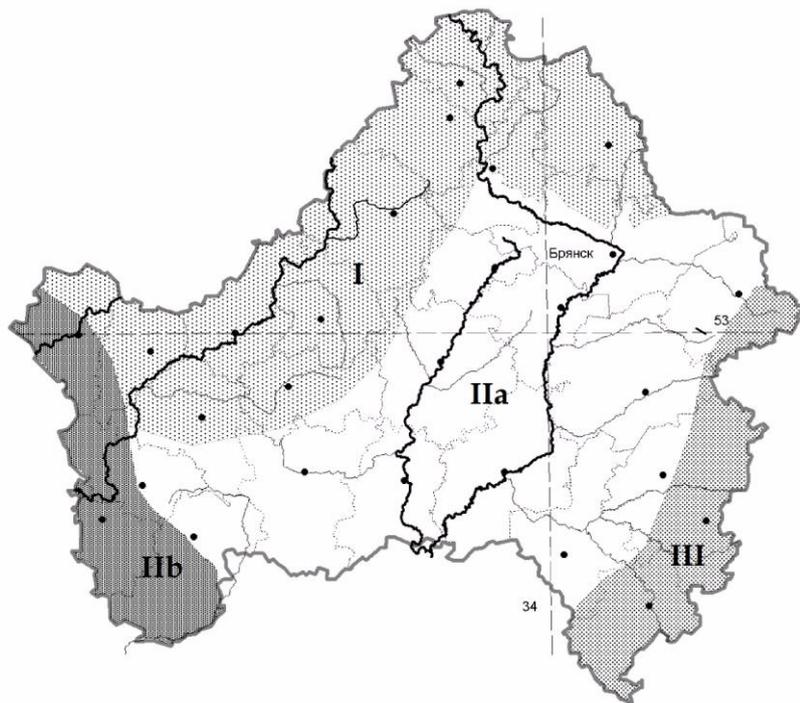


Рис. Ботанико-географическое районирование Брянской области.

**I** – подзона широколиственно-еловых лесов; **II** – подзона широколиственных лесов с елью: **IIa** – полоса широколиственных лесов без граба; **IIb** – полоса широколиственных лесов с елью и грабом; **III** – подзона широколиственных лесов без ели.

**Подзона широколиственно-еловых лесов** охватывает северную и северо-западную части области (рис. 1, I). Юго-восточная и южная границы подзоны идут по западной оконечности опольских ландшафтов правобережья р. Судость и долине р. Десна. Здесь зональные леса распространены преимущественно на подзолистых супесчаных и суглинистых почвах. Широколиственно-еловые леса этой подзоны соответствуют южной полосе широколиственно-еловых лесов, характеризующихся доминированием на плакорах ели и широколиственных пород [23, с. 15].

Наиболее широко распространенной зональной ассоциацией в этой подзоне в Брянской области является асс. *Mercurialo perennis–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 *Picea abies* var. (союз *Quercus roboris–Tilion cordatae* Bulokhov et Solomeshch 2003). Этот вариант ассоциации представляет сообщества мезофитных неморальнотравных широколиственных лесов с елью. Небольшими участками здесь встречаются сообщества мезофитных неморальнотравных широколиственно-еловых лесов асс. *Rhodobryo rosei–Piceetum abietis* Korotkov 1986 (союз *Quercus–Tilion*), которые имеют более широкое распространение к северу от Брянской области. Здесь, у южной границы подтаежной подзоны, эти леса можно считать зональными, хотя их в значительной мере отличает от более северных типичных неморальнотравных ельников усиление роли неморальных видов и, в частности, цено-

<sup>1</sup> В данном случае зона соответствует полосе I порядка, а подзона – полосе II порядка ботанико-географического районирования Европейской части СССР [23].

образователей: *Quercus robur*<sup>1</sup>, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Corylus avellana*.

В эту подзону из северной полосы подтаежной подзоны заходят леса асс. *Melico nutantis–Piceetum abietis* К.-Lund 1981 (союз *Piceion excelsae* Pawłowski et al. 1928; подсоюз *Melico–Piceenion* К.-Lund 1981) – сообщества еловых и широколиственно-еловых лесов с небольшим участием неморальных видов; асс. *Linnaeo borealis–Piceetum abietis* (Caj. 1921) К.-Lund 1962 (союз *Piceion excelsae* Pawłowski et al. 1928, подсоюз *Eu-Piceenion excelsae* К.-Lund 1981) – сообщества кустарничково-зеленомошных еловых и широколиственно-еловых лесов. Изредка встречаются и заболоченные ельники с участием *Betula pubescens*, в которых, как правило, выражен покров из сфагновых мхов, относимые к асс. *Sphagno girgensohnii–Piceetum abietis* В. Pol. 1962 (подсоюз *Spagno–Piceenion* К.-Lund 1981). На данной территории такие леса являются экстраординальными.

Зональное положение сказывается также на составе азонально-зональной лесной растительности. В пределах этой подзоны на задровых равнинах широко распространены леса союза *Dicrano–Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Mat. 1962, представляющего ацидофитные мохово-кустарничковые сосновые и елово-сосновые леса. Характерной особенностью сосняков является значительное участие в составе сообществ *Picea abies*. Наиболее характерной ассоциацией союза здесь является асс. *Dicrano–Pinetum sylvestris* Preising et Knapp ex Oberd. 1957 с субассоциацией *D.–P. piceetosum abietis* Bulokhov et Solomeshch 2003. Для местообитаний с более влажными почвами типична ассоциация сосновых молиниевых лесов *Molinio caeruleo–Pinetum* (E. Schmid.) em. Mat. 1981, в составе которых также обычно присутствует ель.

Лесные сообщества этой подзоны в области формируют виды бореального и суббореального геоэлементов в сочетании с неморальными. Неморальный геоэлемент занимает ведущее положение в ценофлорах мезофитных неморальнотравных широколиственных лесов с елью и неморальнотравных ельников.

#### **Зона широколиственных лесов**

Широколиственные леса на территории области распространены в пределах ландшафтов ополей и возвышенных лессовых равнин преимущественно на серых лесных, а также на слабоподзолистых супесчаных и суглинистых почвах. В составе зоны на территории области выделено две подзоны и полоса.

**Подзона широколиственных лесов с елью** (рис., II) занимает центральную часть области; на западе граница этой полосы проходит по западной окраине брянских ополей правобережья р. Судость, на севере ограничена долиной р. Десна, на востоке и юго-востоке – ландшафтами лессовых плато западных склонов Среднерусской возвышенности. Здесь на серых лесных почвах были широко распространены широколиственные леса как с небольшим участием ели за южной границей ее сплошного распространения на плакорах, так и без нее. Фактически леса этой подзоны соответствуют «северной» ботанико-географической полосе Среднерусско-Приволжских широколиственных лесов, которую отличает небольшое присутствие *Picea abies*.

В настоящее время эти леса здесь сохранились небольшими фрагментами, причем ель изредка присутствует в составе древостоя и только в лесах полесских и предполесских ландшафтов, занимающих очень малые площади. Это район древней земледельческой культуры, в котором земли с плодородными серыми лесными почвами используются как сельскохозяйственные угодья.

Наиболее широко в этой полосе распространены зональные неморальнотравные мезофитные широколиственные леса асс. *Mercurialo–Quercetum*, представленной двумя вариантами: с небольшим участием ели (*Picea abies* var.) и без ели (*typica* var.). Эти сообщества сохранились небольшими участками на фоне вторичных березовых (*Betula pendula*) и осиновых (*Populus tremula*) лесов. Достаточно характерны такие леса для балок среди сельскохозяйственных земель и долинных склонов. Ценофлору этих лесов формируют преимущественно неморальные виды с небольшим участием суббореальных, бореальных и видов других геоэлементов.

Зональными для этой полосы являются также сообщества ацидофитных сосново-дубовых лесов (*Vaccinio myrtilli–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003) союза *Vaccinio–Quercion* Bulokhov et Solomeshch 2003. Эти леса распространены на возвышенных участках полесских и предполесских ландшафтов с подзолистыми почвами. Для них характерно присутствие и даже доминирование в травяно-кустарничковом ярусе значительного количества бореальных и суббореальных видов растений на фоне типичных неморальных.

В пониженных дренированных участках в пределах полесских и предполесских ландшафтов с дерново-слабоподзолистыми супесчаными, хорошо, но не избыточно увлажненными почвами встречаются сообщества гигро-мезофитных и мезо-гигрофитных широколиственных лесов асс. *Geo rivali–Quercetum roboris* Bulokhov et Semenishchenkov 2008 (союз *Quercu roboris–Tilion cordatae*). Для их

<sup>1</sup> Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову [29].

ценофлоры характерно сочетание фоновых мезофитных и гигро-мезофитных неморальных видов с небольшим участием суббореальных, бореальных и полизональных.

Изредка в этой подзоне встречаются сообщества ксеро-мезофитных широколиственных лесов (асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003). Они распространены в пределах ландшафтов ополей, лессовых плато и предполесских ландшафтов, а также на балках и склонах речных долин на карбонатных серых лесных суглинистых и реже дерново-подзолистых свежих почвах. Обычно это светлые разреженные дубовые с березой, осиной и сосной леса. Их характерной особенностью является высокое видовое богатство, которое формируется за счет комплекса неморальных, суббореальных, бореальных, субпонтических, южносибирских и полизональных видов.

В составе подзоны широколиственных лесов с елью, на территории области выделяется полоса широколиственных лесов с елью и грабом (рис. 1, Пб). Эта полоса хорошо выражена в соседней Беларуси [22]. На территории области она охватывает крайний юго-запад. Ее восточная граница совпадает с восточной границей ареала граба обыкновенного (*Carpinus betulus*), проходящей в Нечерноземье по линии «Мхиничи – Новозыбков – Истопки» [6]. На небольшой территории эта граница перекрывается с южной границей ареала ели. В полосе перекрытия ареалов фитоценологические потенциалы обоих видов снижены.

Елово-грабово-дубовые леса представлены субасс. *Mercurialo-Quercetum carpinetosum betuli* Bulokhov et Solomeshch 2003. Обычны и сообщества грабово-сосновых лесов (*Pinus sylvestris-Carpinus betulus*). А. Д. Булохов [1] для этой полосы указывает лесные сообщества с доминированием в травостое осоки трясунковидной (*Carex brizoides*): *Quercus-Pinetum brizoidis caricosum*; *Quercus-Betuletum brizoidis caricosum*. По хорошо дренированным низинам вдоль мелких лесных рек встречаются сообщества *Quercus-Alnetum brizoidis caricosum*.

Наиболее типичными аazonально-зональными лесами являются леса союза *Dicrano-Pinion*, как с участием ели, так и без нее, широко распространенные по задровым равнинам.

Отличает зональные леса этой полосы преобладание неморальных видов с небольшим участием суббореальных и бореальных. Характерно и присутствие некоторых центральноевропейских видов, нередко имеющих значительную фитоценологическую роль. Кроме граба здесь проходит восточная граница распространения *Corynephorus canescens*, выступающего ценообразователем в сообществах пустошных псаммофитных мелкозлаковых лугов (союз *Corynephorion canescentis* Klika 1931). Для сообществ материковых лугов характерны центральноевропейские виды: *Holcus mollis*, *H. lanatus*, а также редко встречаются сообщества с доминированием *Sieglingia decumbens*.

Подзона широколиственных лесов без ели (рис., III) ограничена западными границами ландшафтов эрозионно-денудационных возвышенных (200-250 м н. у. м.) лессовых равнин юго-восточной части области на западных склонах Среднерусской возвышенности. По физико-географическому, природному и ландшафтному районированию эту часть области включают в подзону северной лесостепи [19; 14; 28]. Почвенный покров здесь представлен светло-серыми, серыми и темно серыми лесными суглинистыми почвами с вкраплениями оподзоленных черноземов. Коренная растительность была представлена Восточноевропейскими широколиственными лесами (дубравами), которые сохранились небольшими участками среди сельскохозяйственных земель. «Лесостепной» облик эти ландшафты получили в результате уничтожения лесов. Это район древней земледельческой культуры, территория почти полностью распаханна.

Зональную растительность этой подзоны формируют мезофитные широколиственные леса асс. *Aceri campestris-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 (союз *Aceri campestris-Quercion roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003). Такие леса широко распространены к югу и востоку от Брянской области на Среднерусской возвышенности. Для них характерно участие в сообществах клена полевого, северо-западная граница ареала которого, по мнению А. Л. Тахтаджяна [26], совпадает с границей лесостепи. Отдельными фрагментами, в том числе, на балках и в долинах рек, здесь встречаются сообщества асс. *Mercurialo-Quercetum typica* var.

В небольших сохранившихся лесных массивах предполесских ландшафтов, а также на склонах балок и речных долин представлены сообщества ксеро-мезофитных широколиственных лесов асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris*. В поймах малых рек изредка встречаются сообщества ясеневодубовых лесов с кленом полевым асс. *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 (союз *Aceri campestris-Quercion roboris*).

Ценофлоры лесов перечисленных ассоциаций формируют преимущественно неморальные виды. Участие видов суббореального и бореального геоэлементов сильно снижается. Отмечается также возрастание роли субпонтических и даже понтических видов в составе сообществ ксеро-мезофитных широколиственных лесов [5].

Достаточно характерно для этой подзоны широкое распространение остепненных лугов, приуроченных к склонам балок и речных долин. Наиболее широко распространены сообщества ассоциаций: *Agrimonia eupatoriae–Poetum angustifoliae* Bulokhov et Radchenko 1990, *Seseli annuis–Poetum angustifoliae* Bulokhov et Radchenko 1999; *Medicago lupulini–Poetum angustifoliae* Bulokhov 1990; *Anthyllidi–Trifolietum montani* W. Mat. 1980. Редко встречаются сообщества асс. *Polygalo comosae–Arrhenatheretum elatioris* Bulokhov 1990. Эти синтаксоны принадлежат к союзу *Scabioso ochroleucae–Poion angustifoliae* Bulokhov 1999, представляющему остепненные мелкозлаковые луга Юго-Западного Нечерноземья, характерные для склонов балок со смытыми серыми лесными суглинистыми почвами и речных долин. За пределами этой полосы луга этого союза рассеянно встречаются на участках с серыми лесными карбонатными почвами в опольях и на крутых балочных и долинных склонах преимущественно крупных рек (Десна, Судость).

Небольшими участками в этой подзоне встречаются сообщества северных луговых степей (союз *Festucion valesiacae* Klika 1931, класс *Festuco–Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Br. 1949). Характерной ассоциацией для этой территории является асс. *Poo compressae–Onobrychidetum arenariae* Bulokhov 1990.

Для ценофлор синтаксонов остепненных лугов и луговых степей характерен комплекс видов понтического и субпонтического геоэлементов, среди которых: *Amaria montana*, *Anthyllis macrocephala*, *Carex humilis*, *Eryngium planum*, *Festuca valesiaca*, *Gypsophila altissima*, *Iris aphylla*, *Onobrychis arenaria*, *Potentilla heptaphylla*, *Scabiosa ochroleuca*, *Seseli annuum*, *Salvia pratensis*, *Veronica teucrium*, *Veronica incana* и др.

Во всех подзонах широколиственных лесов распространены азональные-зонально лесные сообщества. Зона и подзоны оказывают большое влияние на их флористический состав. По террасам реки Десны и ее притокам широко распространены сообщества сосновых, елово-сосновых и дубово-сосновых лесов (союз *Dicrano–Pinion*). Наиболее широко здесь распространены асс. *Dicrano–Pinetum* и *Molinio–Pinetum*.

В пределах зоны широколиственных лесов состав сообществ азонально-зональных сосновых лесов изменяется. На смену представленных в северной полосе (рис.1, Ia) елово-сосновых лесов приходят дубово-сосновые леса с незначительной примесью ели (рис.1, III). Такие леса выделены в отдельную субасс. *Dicrano–Pinetum quercetosum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003.

В долине нижней Десны (Трубчевский р-н) представлены остепненные субконтинентальные ксеро-мезофитные сосновые леса (союз *Cytiso ruthenici–Pinion* Krausch 1962). Характерная ассоциация этого союза – асс. *Veroico incanae–Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomechsh 2003 (син. субасс. *Peucedano–Pinetum veronicetosum incanae* Bulokhov 1991), представляющая разнотравные остепненные дубово-сосновые леса.

В азональных ландшафтах на всей территории области распространены сообщества пойменных дубовых лесов (класс *Quercus–Fagetea*), черноольховых (классы *Alnetea glutinosae*, *Quercus–Fagetea*), ивовых (классы *Salicetea purpureae*, *Alnetea glutinosae*, *Quercus–Fagetea*), пойменных и материковых лугов (классы *Molinio–Arrhenatheretea*, *Koelerio–Corynephoretea*), болот (классы *Scheuchzerio–Caricetea*, *Oxycocco–Sphagnetetea*, *Alnetea glutinosae*), опушечных (классы *Trifolio–Geranietea*, *Galio–Urticetea*), водных (классы *Lemnetea*, *Potamogetonetea*), прибрежно-водных (классы *Phragmito–Magnocaricetea*, *Montio–Cardaminetea*) сообществ различного состава.

The results of the botanico-geographical zoning of the Bryansk region are done. The borders of subzones and bands are established on the base of the floristic and phytosociological criteries. All the chorological units are established on the base of the data on the distribution and composition of zonal, eztrazonal and azonal-zonal units of the ranges of alliance or association and geographical elements of flora.

**The key words:** botanico-geographical zoning, Braun-Blanquet approach, geographical element of the flora, Bryansk region.

### Список литературы

1. Булохов А. Д. *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm. ex. Koch и *Carex brizoides* L. в Брянской области // Бот. журн. 1974, № 6. С. 872-873.
2. Булохов А. Д. Синтаксономия как основа ботанико-географического анализа флоры: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 1992. 32 с.
3. Булохов А. Д. К проблеме ботанико-географического анализа флоры зонально-азональной растительности // Экология и охрана биологического разнообразия: Сб. науч. тр. Брянск. Изд-во БГУ, 2000. С. 21-22.
4. Булохов А. Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск, 2001. 296 с.
5. Булохов А. Д. Фитоиндикация и ее практическое применение. Брянск: Изд-во БГУ, 2004. 245 с.
6. Булохов А. Д., Соломещ, А. И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Не-

- черноземья России. Брянск: Изд-во БГУ, 2003. 359 с.
7. Булохов А. Д., Величкин Э. М. Определитель растений Юго-Западного Нечерноземья России. Изд-е 2-е, доп. Брянск: Изд-во БГУ, 1998. 380 с.
  8. Вальтер Г. Общая геоботаника. М.: Мир, 1982. 262 с.
  9. Волкова Н. И. Структурно-генетический ряд ландшафтов полесий и ополей // Современные проблемы физической географии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. С. 122-135.
  10. Гроздов Б. В. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей. Краткий очерк. Брянск, 1950. 54 с.
  11. Исаченко Т. И., Лавренко Е. М. Ботанико-географическое районирование // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10-23.
  12. Кузнецов Н. И. Ботанико-географическое картирование европейской России // Зап. Одесск. об-ва естествоиспыт., 1928. Т. 44. С. 309-320.
  13. Лавренко Е. М. О некоторых основных задачах изучения географии и истории растительного покрова субаридных и аридных районов СССР и сопредельных стран // Бот. журн. Т. 50. № 9. С. 1260-1267.
  14. Мильков Ф. Н. Природные зоны СССР. М.: Изд-во Мысль, 1964.
  15. Морозова О. В. Леса заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского Полесья (синтаксономическая характеристика). Брянск, 1999. 98 с.
  16. Нестеров А. И., Федотов В. И. К вопросу о северной границе лесостепной зоны на Среднерусской возвышенности // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: география, геоэкология. 2005. № 2. С. 151-154.
  17. Пастернак А. К. Ландшафтная карта Брянской области для учета земель. М.: Фонды географического факультета МГУ, 1967.
  18. Природа и природные ресурсы Брянской области. Уч. пособие для учащихся и студентов / Под ред. Л. М. Ахромеева. Брянск, 2001. 216 с.
  19. Природное районирование и типы сельскохозяйственных земель Брянской области. Брянск, 1975. 612 с.
  20. Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ. Брянская область / Администрация Брянской обл.; Под ред. Н. Г. Рыбальского, Е. Д. Самотесова, А. Г. Митюкова. М.: НИИ-Природа, 2007. 1144 с.
  21. Радченко Л. А. Синтаксономия как основа стратегии охраны растительного покрова ландшафтов лессовых равнин (в пределах Брянской области): Автореф. дис... канд. биол. наук. Брянск, 1999. 24 с.
  22. Растительный покров Белоруссии (с картой) (ред. И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман). Минск, 1969. 176 с.
  23. Растительность Европейской части СССР / Под ред. С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко. Л.: Наука, 1980. 429 с.
  24. Семенищенков Ю. А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. Брянск: РИО БГУ, 2009. 400 с.
  25. Сочава В. Б. Районирование и картография растительности // Геоботаническое картографирование. М.-Л., 1966. С. 3-13.
  26. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. С. 41-43.
  27. Федотов Ю. П. Болота заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского полесья. Брянск, 1999. 106 с.
  28. Физико-географическое районирование Нечерноземного Центра / Под ред. Н. А. Гвоздецкой, В. К. Жучковой. М.: Изд-во Московского ун-та. 452 с.
  29. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
  30. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien; N.-Y., 1964. 865 S.
  31. Meusel H., Jäger, E. J. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Karten, Literatur, Register. Band 3, Gustav Fischer, Jena, 1992. 583 S.

#### Об авторах

Булохов А.Д. – доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, kafbot2002@mail.ru

Семенищенков Ю.А. – кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, kafbot2002@mail.ru

УДК 574.2 (574.5)

## СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЮГО-ЗАПАДНЫХ РАЙОНОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Д. Булохов, Л.Н. Анищенко, Н.Н. Панасенко, Ю.А. Семенищенков

Приведены данные по накоплению тяжелых металлов в некоторых компонентах водных и прибрежно-водных экосистем в радиационно-загрязненных районах Брянской области.

**Ключевые слова:** Брянская область, валовая концентрация тяжелых металлов, экосистема, флористическая классификация.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 11-04-90353-РБУ\_а.*

Основу работы составляют материалы проведенных в 2011 г. исследований водных и прибрежно-водных экосистем на территории Гордеевского, Клинцовского, Красногорского, Климовского районов Брянской области. Описание сообществ выполнено в пределах естественных границ сообществ. Флористическая классификация составлена в соответствии с общими установками метода J. Braun-Blanquet [9] на основе классификации, разработанной для Брянской области А. Д. Булоховым [1], Л.Н. Анищенко и Т.Н. Буховец [2].

Отбор проб растительного материала (водных и прибрежно-водных растений) – побеговая биомасса, корневища, грунта для определения валового содержания элементов группы тяжелых металлов (ЭТМ) осуществлялось в двух типах водных объектов: Миркинское водохранилище (Красногорский р-н), р. Снов (Клинцовский, Климовский р-н) в августе месяце 2011 г.

Методика исследований: в полевых условиях с площади 1 м<sup>2</sup> собиралась биомасса растений, отбирались пробы грунта. Собранные образцы подвергались общепринятой камеральной обработке для пробоподготовки к работе на спектрометре «Спектроскан-Макс» [3]. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве определялись по ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.2042-06 [4]. ОДК для ЭТМ следующие: Pb – 32,0 мг\кг, As – 2,0 мг\кг, Zn – 55,0 мг\кг, Cu – 33,0 мг\кг, Ni – 20,0 мг\кг, Mn – 1500 мг\кг, V – 150 мг\кг.

Анализ валовой концентрации ЭТМ проведен для 5 экологических групп растений:

I – свободноплавающие гидрофиты – плейстофиты (*Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*, *Spirodela polyrrhiza*;

II – укореняющиеся гидрофиты с плавающими листьями (*Potamogeton natans*, *Nuphar lutea*;

III – полностью погруженные гидрофиты (*Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton perfoliatus*.

IV – гелофиты (*Scirpus lacustris*, *Sparganium emersum*, *Acorus calamus*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*;

V – гиригелофиты (*Agrostis stolonifera*, *Scolochloa festucacea*).

Сведения о содержании ЭТМ в грунте и придонных отложениях водоемов, а также показатели накопления тяжелых металлов водными и прибрежно-водными растениями приведены в табл. Для сопоставления данных использовались сведения о накоплении тяжелых металлов макрофитами, выполненных ранее по той же методике [5].

При анализе данных о валовом содержании ЭТМ в растительной биомассе в р. Снов выяснено следующее. Превышает ОДК концентрация свинца в побеговой массе *Phragmites australis*, для остальных растений содержание свинца находится в пределах ОДК. Валовая концентрация меди выше ОДК в пробах биомассы *Acorus calamus* (корневища и надгрунтовая надземная биомасса), цинка – в биомассе *Scirpus lacustris*. Не зарегистрировано содержание меди в биомассе плейстофита *Spirodela polyrrhiza*, прибрежно-водного вида *Sparganium emersum*. ОДК для марганца превышена в пробах гелофитов: *Scolochloa festucacea*, *Sparganium emersum*, *Agrostis stolonifera*, *Scirpus lacustris*, плейстофита – *Spirodela polyrrhiza*. Для *Spirodela polyrrhiza* валовое содержание марганца максимальное: от 16381,0 до 15283,0 мг/кг биомассы. Ни в одном образце высших водных и прибрежно-водных растений не обнаружен кобальт. Титан зарегистрирован только в корневищах *Acorus calamus*. Остальные ЭТМ для которых известна ОДК зарегистрированы в пределах допустимых значений концентрации.

Наибольшая валовая концентрация стронция показана для плейстофитного вида – *Spirodela polyrrhiza* – от 318,9 до 210 мг/кг (различия видовых концентраций статистически достоверны (т-критерий > табл). Наименьшее содержание стронция имеет биомасса *Sparganium emersum*. Наибольшее содержание железа зарегистрировано в корневищах *Acorus calamus*, надводной биомассе *Agrostis stolonifera* и *Scirpus lacustris*. Высока валовая концентрация хрома для проб *Agrostis stolonifera* (88,0 мг/кг) и *Scirpus lacustris* (71,0 мг/кг).

Для проб *Ceratophyllum demersum*, отобранных в различных географических точках русла р.

Снов, валовые концентрации ЭТМ мало различаются (статистически недостоверные различия).

В целом накопительная способность по отношению к ЭТМ у речных видов I и V групп достоверно различается (tпракт > tтабл) по отношению к стронцию, меди, железу, марганцу и хрому.

В пробах речного грунта валовые концентрации для свинца, меди (1-3), ванадия не превышают ОДК. Все четыре пробы грунта содержат высокую (выше ОДК) концентрацию мышьяка, цинка (кроме пробы 1), никеля, марганца. В грунте зарегистрирован кобальт.

Для проб растений с территории водохранилища значения валового содержания ЭТМ распределяются следующим образом.

Превышена ОДК по свинцу для биомассы растений: *Phragmites australis*, *Nuphar lutea* (надводная биомасса, корневище), *Typha latifolia* (корневище): *Spirodela polyrrhiza*. Выше ОДК валовая концентрация цинка обнаружена в пробах *Phragmites australis* (надводная биомасса, корневище), *Nuphar lutea* (корневище), *Typha latifolia* (надводные побеги, корневище) – растения IV группы, *Potamogeton natans* (II группа), *Stratiotes aloides* (I группа). Высокое содержание меди зарегистрировано в надводной биомассе и корневищах *Phragmites australis*. Образцы биомассы *Potamogeton perfoliatus* и *Ceratophyllum demersum*, *Spirodela polyrrhiza* и *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides* меди не содержат. Превышает ОДК валовая концентрация марганца для проб *Phragmites australis* (корневище), *Typha latifolia* (надводные побеги, корневище), *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nuphar lutea* (побеги и корневище), *Potamogeton natans*. Содержание никеля во всех пробах зарегистрировано в пределах ОДК.

Для биомассы *Spirodela polyrrhiza*, отобранной в разных точках водохранилища различия в валовом содержании всех ЭТМ статистически недостоверны.

Наибольшая валовая концентрация общего стронция определена в биомассе *Stratiotes aloides*, *Potamogeton perfoliatus*, *Spirodela polyrrhiza*, наименьшая – *Typha latifolia* (надводные побеги), *Nuphar lutea* (побеги и корневище). Валовое содержание железа велико в биомассе проб *Potamogeton natans*, *Typha latifolia* (надводные побеги, корневище), *Phragmites australis* (корневище). Также обнаружен ванадий и титан в корневищах *Typha latifolia*. Ни в одном из образцов растений кобальт не обнаружен.

В целом при анализе значений валового содержания ЭТМ в пробах видов с территории водохранилища выяснено, что статистически значимо (tпракт > tтабл) различается содержание стронция для плейстофитов *Spirodela polyrrhiza*, *Stratiotes aloides*, погруженного гидрофита *Potamogeton perfoliatus*, и остальных видов (и экологических групп). Значения наибольшей и наименьшей валовой концентрации свинца, цинка, меди, марганца также достоверно различаются для видов.

Анализ валового содержания ЭТМ в озерном грунте показал превышение ОДК для мышьяка, цинка (проба 1, 3), меди, никеля, марганца. Также как и для речного грунта обнаружен кобальт.

Наибольшие превышения ОДК и значения валовых концентраций ЭТМ для которых ОДК не установлено наблюдается в пробах корневищ и надводной биомассы растений IV группы.

Биомасса многокоренника в озере и реке также содержит различные валовые концентрации свинца (больше в озерных пробах). Остальные ЭТМ по значениям валового содержания отличаются статистически недостоверно.

Анализ содержания ЭТМ в биомассе растений эталонных водных экосистем (биосферный резерват Неруссо-Деснянское Полесье) [6, 7, 8] показал следующее:

1. Концентрация общего стронция, никеля, хрома, особенно железа и марганца в образцах водных макрофитов Неруссо-Деснянского Полесья статистически достоверно ниже, чем в образцах речных и озерных видов исследованной территории;
2. Концентрация меди, ванадия у водных макрофитов эталонных экосистем превышает по значениям их содержание в биомассе водных растений исследованной территории (статистически значимые различия).

Таблица.

**Валовое содержание тяжелых металлов в исследованных образцах**

Пробы	Ассоциация, административный район, населенный пункт, тип почвы (грунта)											
	Содержание химических элементов, мг/кг											
Асс. <i>Phragmitetum communis</i> (gams, 1927) schmale 1939 – тростниковая. Красногорский, окр. Д. Яловка, миркинское водохранилище, дамба. Грунт песчано-глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	214,5±9,58	28,5±2,38	9,4±1,06	36,1±4,38	36,7±5,93	28,7±2,28	1,9±0,62	15001,1±157,84	282,2±57,83	42,4±4,37	34,5±4,28	2651,0±180,59
<i>Phragmites australis</i> , надводная фитомасса	98,9±6,73	39,4±3,47	1,5±0,78	64,5±6,23	38,1±4,06	6,0±1,96	0	11012±176,8	974,0±79,39	69,0±6,29	0	0
<i>Phragmites australis</i> , корневище	103,2±9,31	41,3±4,72	2,0±0,99	71,9±6,79	36,0±4,26	12,6±1,38	0	17154±167,22	3288±148,37	92,6±7,04	4,9±0,94	110,5±8,49
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	384±17,84	28,4±3,63	2,4±0,79	25,8±3,85	0	15,3±1,49	0	6831,9±175,09	4236,0±158,49	58,2±6,37	0	0
Асс. <i>Hydrocharitetum morsus-ranae</i> van lang. 1935 – многокоренниково-водокрасовое сообщество.												

Красногорский, окр. Д. Увелье, миркинское водохранилище. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	161,4±8,79	26,8±3,41	13,1±1,90	44,2±4,52	56,8±6,38	38,5±5,01	2,0±0,78	49628,0±115,71	2252,0±97,98	42,2±4,12	29,9±3,28	1901,6±129,05
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	388±14,38	34,0±3,49	2,0±0,74	48,0±5,06	0	18,0±1,97	0	4622±189,95	16471±143,92	62,8±7,05	0	0
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	138±11,42	19,8±1,48	2,5±0,79	38,5±3,68	0	16,5±1,36	0	6205±177,69	8438±201,64	83,1±8,93	0	98,5±7,58
<i>Ceratophyllum demersum</i>	194±11,93	11,4±1,26	1,0±0,58	49,5±5,21	0	14,0±1,48	0	4638±169,48	5688±159,46	49,5±5,23	0	0
Асс. <i>Potamogetono-nupharetum luteae</i> th. Müller et görs 1960 – кубышковая.												
Красногорский, окр. Д. Яловка, миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	121,3±17,82	31,0±3,49	10,2±1,73	84,3±7,69	38,9±4,36	34,7±4,37	1,7±0,63	17894,3±153,39	354,6±62,19	37,2±4,53	54,3±7,73	3987,1±186,73
<i>Nuphar lutea</i> (лист)	58,3±5,21	38,4±3,94	1,5±0,75	52,5±5,59	0	9,4±1,03	1,2±0,57	9381±218,94	1287±98,95	56,8±6,04	0	0
<i>Nuphar lutea</i> (корневище)	62,8±7,04	40,9±4,37	1,0±0,58	58,5±6,07	0	14,0±1,29	0	10309±111,37	2124±110,83	78,0±7,59	0	203,0±19,83
Асс. <i>Stratiotetum aloidis</i> miljan 1933 – телорезовая. Красногорский, окр. Д. Яловка, миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	116,1±9,50	25,2±2,34	11,2±1,95	79,3±7,74	36,1±4,73	20,2±2,48	2,1±0,79	14230,5±206,74	1260,1±98,94	31,2±3,44	54,3±4,79	3132,7±131,86
<i>Stratiotetum aloides</i>	231,9±14,48	29,6±2,36	2,3±1,18	68,7±6,32	0	17,9±4,52	0	11934,3±187,31	1238,1±149,89	84,5±7,48	0	0
Асс. <i>Potamogetonum natantis</i> Sob 1927 – плаваощердестовая. Красногорский, окр. д. Яловка, Миркинское водохранилище, дамба. Грунт торфяной												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	131,1±11,04	23,5±2,06	6,1±1,26	63,7±2,85	42,8±3,71	36,9±1,96	1,7±0,96	18516,4±196,553	1254,2±109,11	25,7±2,64	28,3±3,39	2995,1±179,8
<i>Potamogeton natans</i>	92,1±7,83	31,3±4,11	2,8±0,65	59,3±6,39	3,114±0,95	19,4±2,04	0	2119,6±140,97	1705,4±132,83	88,1±7,68	0	0
Асс. <i>Thyphetum latifoliae</i> sob ex g. Lang 1973 – рогозовая. Красногорский, окр. Д. Яловка, миркинское водохранилище, дамба. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	120,0±11,08	26,4±2,31	10,0±1,27	84,1±6,38	37,3±4,52	29,0±2,38	2,8±0,85	18784,7±179,05	1420,5±109,04	48,3±5,47	40,6±3,49	2148,0±201,33
<i>Typha latifolia</i> (надземная фитомасса)	78,2±7,37	28,4±3,27	2,3±1,93	61,8±6,83	30,2±3,45	15,6±1,31	0	10048,6±256,89	2802,8±137,84	72,5±5,39	0	0
<i>Typha latifolia</i> (корневище)	89,3±6,74	37,1±2,49	2,4±1,75	96,5±7,38	32,7±3,38	19,2±3,97	0	21011,4±160,97	2865,9±45,67	62,0±7,03	10,30±1,01	93,5±8,22
<i>Ceratophyllum demersum</i>	175,4±11,39	15,6±1,18	1,5±0,53	39,6±4,15	5,2±1,02	18,3±1,87	0	5987,3±192,32	7523,9±164,79	87,1±6,97	0	0
Асс. <i>Ranunculo-agrostidetum stoloniferae</i> oberd. Et al. 1967 – побегообразующе-полевичная. Новозыбковский, д. Старый кривец, р. Снов, береговая линия.												
Грунт песчано-суглинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	114,3±7,89	27,7±3,29	10,1±1,95	90,2±9,39	30,7±4,81	23,9±3,82	2,3±0,94	20831,0±101,62	2098,2±98,23	31,8±4,36	40,3±4,99	3496,2±167,88
<i>Agrostis stolonifera</i> (надземная фитомасса)	110,5±9,86	22,1±2,95	2,0±0,69	48,8±5,07	8,5±1,28	18,5±1,39	0	11332±152,39	9884±160,93	88,0±9,43	0	0
Асс. <i>Scirpetum lacustris</i> chouard 1924 – озернокамышевая. Клиновский, окр. Д. Великая тополь, р. Снов. Грунт глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	114,2±9,04	26,2±2,99	9,2±1,58	89,4±7,49	30,6±3,28	23,5±3,49	2,4±0,78	20923,0±164,93	2106,0±103,48	30,2±3,72	47,8±4,57	3360,4±117,89
<i>Scirpus lacustris</i> (надземная фитомасса)	120,5±9,95	6,8±1,20	2,5±0,69	57,5±5,86	20,0±2,85	8,5±1,03	0	9983±265,07	11335±250,80	32,0±3,40	0	0
Асс. <i>Scolochloetum arundinaceae</i> rejewski 1977 – тростянкавая, климовский, окр. Д. Истопки, р. Снов. Грунт песчано-глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	107,7±10,96	29,8±2,54	9,0±1,59	35,6±3,38	31,0±4,51	26,1±2,17	1,8±0,79	12960,8±176,52	188,3±62,35	33,9±3,17	32,4±3,42	2444,0±159,99
<i>Scolochloa festucacea</i>	210,0±11,08	8,9±1,32	1,5±0,89	34,5±3,99	0	18,5±1,48	0	4432±187,99	16381±169,40	41,3±4,07	0	0
<i>Sparganium emersum</i>	82,3±7,48	34,2±4,03	2,0±0,68	23,5±3,02	10,5±1,42	10,8±1,90	0	12849±142,80	10324±167,92	65,0±7,04	0	0
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	88,0±7,63	10,5±1,04	2,0±0,87	35,0±3,75	0	13,5±1,05	0	10284±116,59	7133±203,06	71,0±8,31	0	0
Асс. <i>Acoretum calamii</i> knapp et stoff. 1962 – аировая, климовский, окр. Д. Чернятин, р. Снов. Грунт песчано-глинистый												
ЭТМ	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti
Грунт	192,8±12,38	28,9±2,56	9,1±1,59	62,1±8,72	41,0±5,19	28,7±2,14	2,3±0,69	15093,1±186,59	263,2±11,47	52,1±5,68	44,5±4,39	3657,0±117,05
<i>Acorus calamus</i> (надземная фитомасса)	115,0±9,79	13,5±1,94	2,0±0,49	51,5±6,38	42,0±5,51	14,5±1,94	0	14893,0±275,40	1107,0±189,52	48,0±5,06	0	104,5±9,47
<i>Acorus calamus</i> (корневище)	102,5±8,95	12,0±1,94	2,0±0,38	41,0±5,27	35,0±4,29	15,0±1,49	0	12154,±248,79	903,0±137,63	39,0±3,27	0	0
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	318,9±14,58	6,5±1,05	1,0±0,46	38,0±3,95	4,0±1,07	17,2±2,03	0	3989,0±298,99	15283,0±301,86	39,4±3,49	0	0

The Information About Heavy Metals In The General Components Of Aquatic And Coastal Ecosystems Of Radioactive-Contaminated Districts Of Bryansk Region.

**The key words:** Bryansk Region, Total Concentration Of Heavy Metals, Ecosystem, Floristic Classification.

### Список литературы

1. Булохов А.Д. Травяная Растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск, 2001. 296 с.
2. Анищенко Л.Н., Буховец Т.Н. Флора и растительность настоящих водных макрофитов водоемов и водотоков Южного Нечерноземья России. Брянск, 2009. 200 с.
3. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошкообразных пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. М 049-П/04. СПб., 2004. 20с.
4. ПДК и ОПДК химических веществ в почве (ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.2042-06).

5. Анищенко Л.Н., Буховец Т.Н. Настоящие водные макрофиты как аккумуляторы элементов // Экологическая безопасность региона. Сб. статей II Международной научно-практической конференции. Брянск, 22-24 октября 2009 г. Брянск, 2009. С. 38-42.

6. Анищенко Л.Н. Динамика содержания тяжелых металлов в биомассе макрофитов водоемов и водотоков Неруссо-Деснянского Полесья // Экологическая безопасность региона. Сб. статей III Международной научно-практической конференции. Брянск, 21-22 октября 2010г. Брянск, 2010. С. 48-55.

7. Анищенко Л.Н. Водная растительность и её продукция в экотопах фоновых территорий Брянского Полесья // Российско-Украинско-Белорусское пограничье: 25-летие экологических и социально-педагогических проблем в постчернобыльский период. Сб. материалов междунар. научн.-практ. конф. Новозыбков. 26-27 апр. 2011 г. Новозыбков, 2011. С. 90-93.

8. Итоги биологического контроля качества окружающей среды в системе регионального экомониторинга. Монография. / Ред. Л.Н. Анищенко. Брянск, 2011. С. 52-81.

9. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie 3. Aufl. Wien, N.-Y., 1964. 865 S.

### Об авторах

Булохов А.Д. – доктор биологических наук, профессор брянского государственного университета имени академика и.г. петровского, kafbot2002@mail.ru.

Анищенко Л.Н. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор брянского государственного университета имени академика и.г. петровского, lanishchenko@mail.ru

Панасенко Н.Н. – кандидат биологических наук, доцент брянского государственного университета имени академика и.г. петровского, panasenrobot@yandex.ru.

Семенищенков Ю.А. – кандидат биологических наук, доцент брянского государственного университета имени академика и.г. петровского, yuricek@yandex.ru.

УДК 619:616.9-022:636:504.5

## ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЖИВОТНЫХ КРИТОСПОРИДИОЗОМ

В.А. Васильева

Проведено исследование криптоспоридий свиней в Республике Мордовия. Результаты исследований показали, что наиболее часто криптоспоридии встречаются у поросят от 1- до 10-дневного возраста, из числа обследованных 569 голов – 58,8 %. Наименьшая зараженность наблюдалась у поросят 6-месячного возраста и старше.

**Ключевые слова:** свиньи, криптоспоридии, Республика Мордовия.

### Введение

В условиях Республики Мордовия в последнее десятилетие, в связи с наличием ряда предприятий химической, электротехнической, биохимической промышленности загруженности автомобильной магистрали, а также в виду загрязнения окружающей среды после катастрофы на Чернобыльской АЭС постепенно ухудшается экологическая ситуация, и как результат такого негативного влияния возрастает загрязненность сельскохозяйственных угодий. Все это отражается на здоровье животных и поэтому почти весь молодняк после рождения поражается желудочно-кишечными заболеваниями. И наибольший удельный вес среди них, особенно в последнее время занимают простейшие, возбудители которых локализуются в желудочно-кишечном тракте.

К числу малоизученных паразитов свиней относятся криптоспоридии, которые широко распространены в России и других странах мира. Кокцидии родов *Eimeria* и *Cryptosporidium* встречаются у животных более чем в 85% случаев.

Исходя из вышеотмеченного тема исследований представляет определенный теоретический и практический интерес.

Целью наших исследований было изучить основные закономерности развития простейших свиней промышленного (в объединении «Бекон») и хозяйствах обычного типа Республики Мордовия с установлением экстенсивности и интенсивности криптоспоридиоза.

### Результаты и их обсуждение

Анализ результатов копрологических исследований показывает, что криптоспоридиоз в специализированных и обычного типа хозяйствах распространен почти повсеместно. Это заболевание регистрируется в течение всех сезонов года, при криптоспоридиозе чаще всего у поросят подсосного периода.

По наблюдениям в объединении «Бекон» Чамзинского района наиболее молодыми среди инвази-

рованных криптоспоридиями из числа обследованных поросят от 1- до 10-дневного возраста 1 221 головы инвазированными оказались 355 голов, что составляет 29,0 %. У поросят от 20- до 30-дневного возраста из числа обследованных 1 426 голов инвазированными оказались 118 животных (8,3 %).

По мере дальнейшего роста животных зараженность незначительно уменьшалась, и у 6-месячных поросят и старше из числа обследованных 560 голов инвазированными оказались 109 (19,4 %).

Из числа обследованных 214 свиноматок инвазированными были 136 голов, что составляет 63,5 %. Хряки-производители из обследованных 189 голов были инвазированы 85, что составляет 44,9 %.

Наблюдая за зараженностью поросят криптоспоридиями, мы одновременно учитывали и интенсивность инвазии. Количество ооцист криптоспоридий у поросят от 1- до 10-дневного возраста колебалось от 2 ооцист до 120,8 в 100 полях зрения микроскопа, у животных от 10- до от 20-дневного возраста – 25, 30-дневного возраста – 16, а у свиноматок и хряков-производителей – от 2 ооцист и выше.

При изучении животных из обычного хозяйства на зараженность криптоспоридиями мы установили, что зараженность поросят первыми была отмечена у всех возрастных групп, но не одинакова. Наиболее часто криптоспоридии встречаются у поросят от 1- до 10-дневного возраста, из числа обследованных 569 голов – 58,8 %. Наименьшая зараженность наблюдалась у поросят 6-месячного возраста и старше.

Из 331 обследованного животного инвазированными оказались 91, что составляет 21,1 %. Экстенсивность инвазий у поросят от 10- до 20-дневного возраста из числа обследованных 471 голов зараженными были 117, что составляет 24,8 %.

У поросят от 20- и 30-дневного возраста из числа обследованных 85 голов инвазированными оказались 15, что составляет 17,1 %.

У взрослых свиноматок и хряков-производителей из числа обследованных 56 голов инвазированными оказались 12, что составляет 21,4 %.

Что касается интенсивности заражения криптоспоридиями поросят различных возрастных групп, мы не установили более или менее последовательной зависимости от возраста. В одних случаях она выше у поросят от 1- до 10-дневного возраста, в других – у более взрослых от 20- до 30-дневного возраста. Наибольшая интенсивность заражения нами отмечена у поросят от 1- до 10-дневного возраста (115,7 ооцист криптоспоридий в 100 полях зрения микроскопа). Затем она стала уменьшаться и уже к 10 – 20-дневному возрасту жизни снизилась до 8,2, а затем, по мере роста поросят, продолжала снижаться.

Таким образом, данные, полученные в результате исследований, дают возможность оценить влияние загрязнения природной среды на заболеваемость животных криптоспоридиями, и видно, что зараженность взрослых свиней и молодняка криптоспоридиями по объединению «Бекон» Чамзинского района выше и составляет 63,5 и 44,9 % соответственно, чем у молодняка. В то же время инвазированность поросят из хозяйства обычного типа составляет 40,3%.

The study of *Cryptosporidium* of pigs in the Republic of Mordovia was made. The results showed that the most commonly found in pigs' cryptosporidium from 1 - to 10-day-old, out of 569 surveyed scored - 58.8%. The lowest infestation was observed in pigs 6 months of age and older.

**The key words:** *pigs, kriptosporodii, Republic of Mordovia.*

#### Об авторе

Васильева В.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, Мордовский государственный университет, Саранск.

УДК-58.502.75

### АНАТОМИЯ РАХИСА ВИДОВ РОДА PTERIS

Э.М. Величкин, С.В.Медведев

Приведены результаты анатомических исследований 4 видов рахиса в целях внутривидовой диагностики и систематики рода *Pteris*.

**Ключевые слова:** *анатомия, рахис, симмеристель, диагностика, систематика.*

Род *Pteris* довольно многочисленен, в нем около 280 видов. [Гладкова,1978: 196]. Так, Н.Н. Арнаутов и др.[2003:23], Probst [1987:65] и др. род *Pteris* рассматривают в сем. *Pteridaceae*. Несколько иного мнения придерживается Гладкова В.Н.[1978: 195], она считает, что этот род входит в состав подсемейства *Pteridoideae* семейства Адиантовые.

Проанализировав, практически всю, доступную отечественную литературу и некоторые зару-

бежные источники по систематике папоротников [Величкин и др., 2005], мы присоединяемся к мнению Мейена: «Нельзя найти двух сводок или учебников, принимающих одну и ту же систему» [Мейен, 1987:3] и мнению А.Л.Тахтаджяна: «Нужно искать дополнительные признаки в анатомии» [Тахтаджян, 1978:254]. Следуя мнению А.Л.Тахтаджяна мы решили подвергнуть анатомическому исследованию рахис доступных нам видов рода *Pteris*.

О значении анатомического метода и диагностических признаках папоротников мы сообщили в ряде работ [Величкин и др. 2005, 2007, 2010].

В настоящей работе исследованы анатомические признаки черешка четырех видов рода *Pteris* (*Pteris catoptera* Kunze, *P. cretica* L, *P. longifolia* L, *P. palustris* Poir), что, как мы полагаем, даст нам возможность судить и о внутриродовой систематике. Материалы были любезно представлены Н.Н.Арнаутовым из аранжереи Ботанического сада института им. Комарова (С- П.). Срезы готовились по общепринятой методике, срезы анализировались, сравнивались, с них изготавливались микрофотографии цифровым фотоаппаратом.

#### 1. *Pteris cretica* L.

Форма рахиса дуговидная (рис.1,а), в желобчатой части крылья симметрично расположены. Килевая часть пологая. Субэпидермальная склеренхима (с.к.) равномерно расположена по всему периметру рахиса несколькими рядами (рис.1,д), представлена толстостенными клетками, почти с округлыми полостями, а ко внутри рахиса полости становятся овальными (рис.1,д). Толщина оболочек не изменяется. Ближе к желобчатой части рахиса расположена синмеристель, она «П»-образной формы (рис.1,а,б). Трахеальные элементы (т.э.) синмеристели в «перемычке» мелкие округлые (рис.1,б), а в боковых частях трахеальные элементы округлые, но более крупные (рис.1,б). Флоэма (ф) равномерно окружает трахеальные элементы (рис.1,б). Эндодерма однорядная, мелкоклетчатая, тангентальные оболочки слегка утолщены, клетки тангентально – овальные (рис.1,с)-указана стрелкой). Между синмеристелью и склеренхимой располагается тонкостенные, паренхимные клетки (п.к.) разных размеров, доминируют округлые (рис.1,б).

#### 2. *Pteris palustris* Poir.

Форма рахиса ассиметричная, дуговидная. Желобчатая часть клиновидно-треугольная, крылья ассиметричные (рис.2,а). Киль скошенный, то есть вытянутая часть киля смещена относительно центра рахиса (рис.2,б). Под эпидермисом располагается толстостенная склеренхима несколькими рядами (рис.2,а). Оболочка клеток очень толстая. Полости незаметные в виде точек (рис.2,д). Синмеристель смещена к желобку, «П»-образной формы, но концы расставлены довольно широко (рис.2,б). Трахеальные элементы в «перемычке» (рис.2,б) и боковых частях состоят из крупных трахеид. Мелкие трахеиды только на кончиках боковых частей. Флоэма, расположенная к килю, неравномерная по ширине, в «перемычке» образуется три широких участка соединенных более узкой флоэмой, а флоэма боковых частей узкая по ширине одинаковая (рис.2,б). Флоэма расположенная к желобчатой части прерывистая, на боковых частях она более однородная по ширине. Эндодерма подобна *Pteris cretica* (рис.2,с)-указана стрелкой). Между склеренхимой и синмеристелью паренхимные клетки тонкостенные различные по форме и величине (рис.2,а).

#### 3. *Pteris catoptera* Kunze

Форма рахиса дуговидная; желобок широкий (рис.3,а), а киль пологий (рис. 3,б) Под эпидермисом располагается склеренхима равномерно по всему периметру (рис.3,б). Оболочки толстые, полости в виде точек. Количество рядов значительно больше, чем у предыдущих. Меристель «П»-образная, но с выпуклой «перемычкой» (рис. 3,б). Боковые стороны вдавлены внутрь меристели (рис.3,б). Трахеальные элементы «перемычки» округлые по размерам почти одинаковые однорядные (рис.3,б), в боковых частях трахеальные элементы 2-3 рядные. Размер клеток подобен размеру клеток «перемычки». Флоэма многоклетчатая и многослойная(1-2 слоя – рис, 3,б). Эндодерма подобна *Pteris cretica* (рис.3,с)- указана стрелкой). Между склеренхимой и синмеристелью паренхимные клетки тонкостенные различные по форме и величине (рис.3,а).

#### 4. *Pteris longifolia* L.

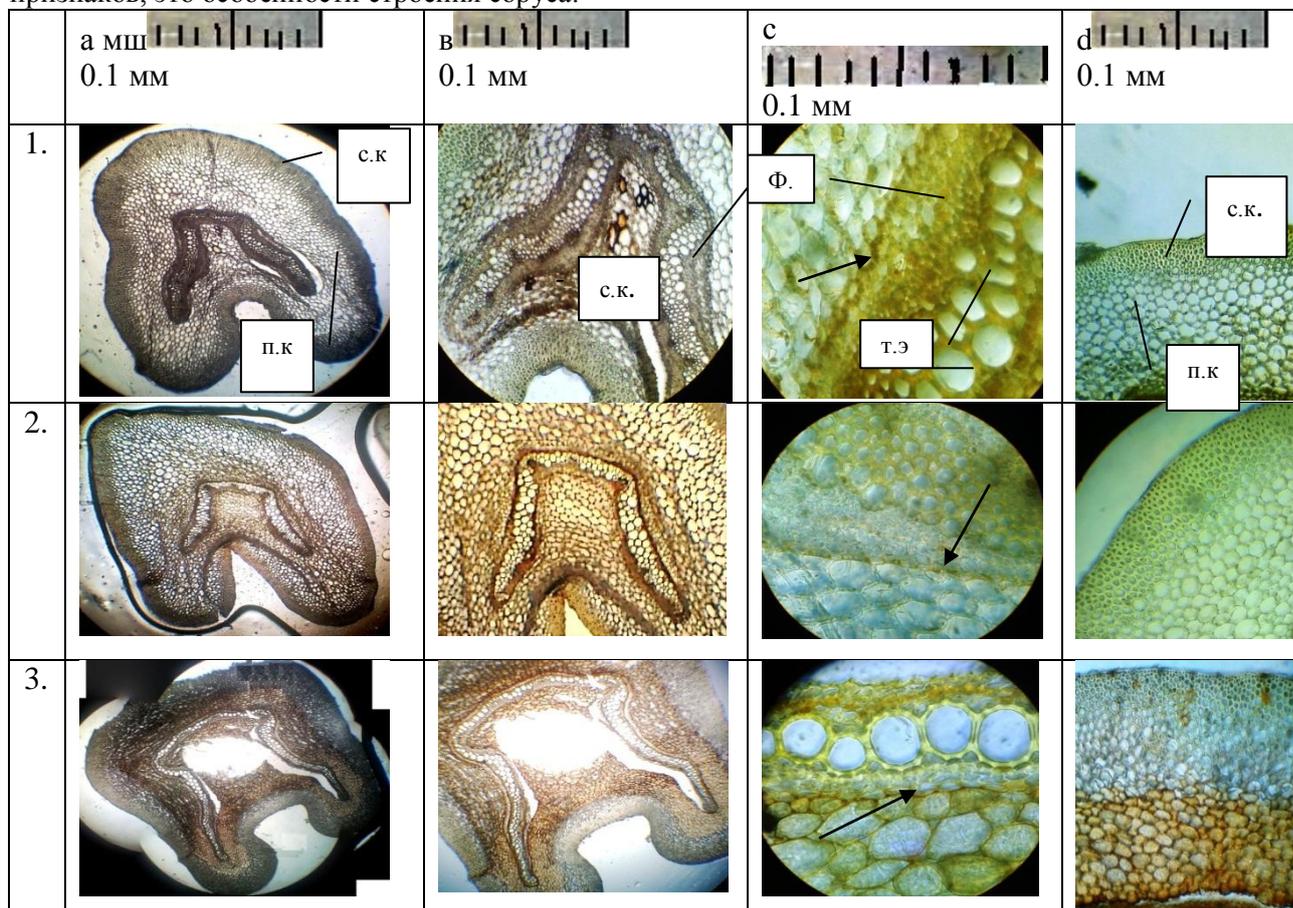
Форма рахиса дуговидная, желобок широкий (рис. 4,а), киль пологий (рис. 4,а). Под эпидермисом располагается склеренхима, клеточная оболочка которой толстая, полости клеток очень мелкие, округлые (рис. 4,с). Склеренхима многорядная (рис.4,б). Меристель «П»-образная, причем, в «перемычке» трахеальные элементы слегка выпуклые (рис.4,б), боковые части прогибаются внутрь (рис.4,б). Трахеальные элементы в «перемычке» чередуются по размерам (рис.4,б); есть участки представленные округлыми трахеидами, которые соединяются мелкоклеточными однорядными цепочками (рис.4,б). На боковых участках есть двурядность, трехрядность мелкоклеточных трахеид (рис. 4,б), к концам цепочка становится однорядной, представлена мелкими трахеидами(рис.4,б). Флоэма не многорядная мелкоклеточная (рис.4,б). Эндодерма подобна *Pteris cretica* (рис.4,с)- указана стрелкой). Паренхима между склеренхимой и синмеристелью представлена вытянутыми клетками (рис.4,б).

Сравнение поперечных разрезов показывает, что форма рахиса желобчатая, с явно выраженными крыльями. Форма желобка как бы повторяет форму килевой части. При чем, у *Pteris catoptera* (рис.3,a,b), *P. longifolia* (рис.4,a,b) желобок и килевая часть рахиса широкие, а у *P. cretica* желобок становится более узким, а киль пологим (рис.1,a,b), а у *P. palustris* желобок узкий (клиновидный) и киль уже хорошо выражен (рис.2,a,b). У всех исследуемых видов под эпидермой по всему периметру среза располагается многорядная склеренхима (рис.1-4,a,c). Две меристелы, расположенные ближе к желобчатой части, начиная от середины рахиса, объединяясь формируют синмеристель «П»-образной формы (рис.1-4,a,b). Меристель окружена эндодермой, клетки которой с тонкими оболочками, тангентально вытянутые. Трахеальные элементы повторяют форму синмеристели.

Таким образом, сравнивая анатомические особенности исследуемых видов можно назвать их общую анатомию, а именно: особенности строения субэпидермальной склеренхимы и клеток эндодермы, «П»-образность меристели.

По анатомо-морфологическим признакам взаимоотношения между видами складываются следующим образом: *Pteris catoptera*, *P. longifolia*, *P. cretica*, *P. palustris* - хорошо отличаются между собой в анатомии рахиса (сравни рисунки 1-4). Отличие в морфологии клеток паренхимы, которая отличает *P. cretica* и *P. palustris* от *P. catoptera* и *P. longifolia*. У *P. cretica* и *P. palustris* паренхимные клетки тонкостенные и округлые, а у *P. catoptera* и *P. longifolia* они вытянутые. Субэпидермальная склеренхима *P. catoptera* представлена вытянутыми клеткам, их форма отличает этот вид от *P. cretica* и *P. palustris*. Самая толстостенная склеренхима у этого вида затем у *P. longifolia*, затем *P. cretica* и *P. palustris*. Объединяет *P. catoptera* и *P. longifolia* форма желобчатой части, у них желобок прямой, тогда как у *P. palustris* он почти узкий и по форме желобчатая часть треугольной формы, а у *P. cretica* желобок более узкий хотя и прямой. При отличии в анатомии рахиса эти виды отличаются и морфологически, так у *P. longifolia* сегменты цельные супротивно расположенные форма каждого листочка (сегмента) ланцетная, тогда, как у *P. catoptera* сегменты перистые и расположены поочередно.

Приведенные выше сравнения дают основания считать видовыми признаками : особенности формы рахиса, киля, желобка, характер расположения трахеальных элементов в синмеристели и особенности строения клеток субэпидермальной склеренхимы и основной паренхимы рахиса, а также признаки морфологии листа. К родовым признакам мы относим: общий план строения рахиса, общий план строения синмеристели и форму трахеальных элементов, особенности клеточного строения эндодермы, особенности склерификации клеток субэпидермальной склеренхимы. Из морфологических признаков, это особенности строения соруса.





The results of anatomical studies of the rachises of four species of Pteridiophytes for the aims of the taxonomy of the genus *Pteris* are presented.

**The key words:** *Anatomy, rachis, sinmeristel, diagnostics, systematics.*

#### Список литературы

1. Арнаутов Н.Н., Арнаутова Е.М., Васильева И.М. Каталог оранжерейных растений. Ботанического сада Ботанического института им. Комарова // СПб.: «Росток», 2003. 160с.
2. Величкин Э.М., Сафенкова И.В. Диагностические признаки в анатомии рахиса папоротниковидных // Вестник БГУ. 2005. Вып.4. 64-68с.
3. Величкин Э.М., Кривелев В.О., Родоманова О.В. Оценка диагностических признаков в анатомии рахиса некоторых видов папоротников // Вестник БГУ. 2007. Вып.4. 155-161с.
4. Величкин Э.М., Аверина М.Э., Медведев С.В. Морфологические признаки в систематике Polypodiophyta. // Вестник БГУ. 2010. Вып.4. С. 127-132с.
5. Гладкова В.Н. Подсемейство птерисовые // Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Т. 4. М.: «Просвещение», 1978. 447с.
6. Мейен С.В. «Основы палеоботаники», М. «Недра», 1987. 403с.
7. Тахтаджян А.Л. Классификация и филогения папоротниковидных. // Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Т. 4. М.: «Просвещение», 1978.
8. Probst, W. Farn-und Samenpflanzen in Europai // W. Probst New York: Fischer, 1990. 525 p.

#### Об авторах

Величкин Э.М. – кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

Медведев С.В. - студент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

УДК 619:616.9:636(470.3045)

### ЭПИЗООТОЛОГИЯ КРИПТОСПОРИДИОЗА ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

В.А. Васильева

В данной статье представлен обзор эпизоотологии криптоспоридиоза животных в условиях Республики Мордовия. Рассмотрены факторы влияющие на распространение, а также пути обеззараживания.

**Ключевые слова:** *криптоспоридиоз, Республика Мордовия, ооцисты.*

По эпизоотологии и эпидемиологии криптоспоридиоза животных и человека в разных странах мира опубликовано достаточно много работ, чтобы судить о практически повсеместном распространении его возбудителей. Криптоспоридии паразитируют в организме сельскохозяйственных животных, а также у кошек, мышевидных грызунов, морских свинок, птиц, рептилий. Их ооцисты обнаружены в моллюсках. Они установлены у 170 видов разных животных. Эпизоотический процесс при криптоспоридиозе напоминает его при классических инфекционных болезнях – сибирской язве, туберкулезе, ящуре и др. Различие отмечается лишь в постоянстве и широкой распространенности возбудителя.

Заболевание наиболее распространено в зонах с влажным и умеренным климатом, в частности, в зоне смешанного леса.

Криптоспоридиоз, как заболевание с клиническими проявлениями, свойственен молодняку молочного возраста до месячного возраста, хотя возбудители могут паразитировать и у взрослых животных.

Клиническое проявление у животных особенно молодняка с признаком диареи наблюдается обычно с 3-х до 30-ти дневного срока с пиком на 7-15-е сутки. Возможны случаи болезни животных старшего возраста.

Вспышки криптоспориديоза отмечаются во все сезоны года, но чаще в весенне-летнее время и в период массовых отелов и опороса. По результатам исследований они проявляются и при наступлении холодов – в осенне-зимнее время, что обусловлено ростом численности мышевидных грызунов на скотных дворах в связи с миграцией их с полей.

Экстенсивность зараженности грызунов в животноводческих помещениях достигает высоких процентов, иногда до 85,6%.

Исследования в неблагополучных по криптоспоридиозу хозяйствах подтвердили, что в хозяйстве с видимым ветеринарно-санитарным благополучием, но с обитанием в помещениях мышей, криптоспоридиоз у животных был частым диагнозом.

Распространенность возбудителя криптоспоридиоза связана с большим разнообразием его источников и многофакторностью передачи в эпизоотической цепи от зараженных животных к здоровым.

Источниками являются инвазированные домашние и дикие млекопитающие, птицы и, даже, безпозвоночные (моллюски).

Криптоспоридии чрезвычайно быстро и интенсивно размножаются в организме, их инвазионные ооцисты способные заражать животных, выделяются с экскрементами в большом количестве уже через 72 часа после заражения, контаминируя окружающую среду. Их численность в 1г фекалий достигает до 70 млн. В неблагополучных хозяйствах они обнаружены в навозе, загрязненных навозом предметах ухода (метлах, лопатах, ведрах и т.п.), соскобах со стен станков, с полов проходов, водосточниках и плохо обеззараженной питьевой воде.

Многочисленные данные показывают, что телята (главный резервуар криптоспоридий) заражаются уже в самые первые дни после рождения. Об этом свидетельствует практически полное совпадение скорости размножения паразита в организме (3-5 дней) и сроков проявления первых клинических признаков заболевания (3-5 сутки после рождения телят). Как правило, источники заражения новорожденных телят криптоспоридиями остаются невыясненными, так как у коров к достижению зрелого (репродуктивного) возраста ооцистоносительство прекращается. По-видимому, телята заражаются ооцистами, длительно сохраняющимися в жизнеспособном и инвазивном состоянии в загрязненных помещениях животноводческих комплексов.

Ооцисты криптоспоридий у ягнят выделяются с 4 дня с нарастанием экстенсивности до 61 % и интенсивности выделения ооцист до 14-го дня, а затем эти показатели постепенно снижаются и в месячном возрасте не регистрировались. Количество ооцист исчисляется в миллионах в г/фекалий. Повышенная интенсивность выделения ооцист и случаи клинического проявления криптоспоридиоза наблюдается у ягнят весеннего окота.

Эпизоотическая картина криптоспоридиоза свиней значительно сходна с картиной крупного рогатого скота. Наиболее восприимчивы поросята от 3-х до 10-ти дневного возраста. Максимальная инвазированность отмечается весной и осенью, достигающая 84,8% поголовья, что также видимо связано с туровыми опоросами; в другие сезоны не превышала 42,1%. В специализированных хозяйствах зараженность поросят криптоспоридиями в среднем составляла 29%, на фермах с небольшим поголовьем – 42,1%. У животных старшего возраста отмечается частая зараженность криптоспоридиями в смешанной инвазии: с аскаридами, эзофагостомами, трихоцефалами и др.

О криптоспоридиозе лошадей имеются единичные сообщения. В Канаде криптоспоридиоз наблюдали у двух жеребят в возрасте 7 дней першеронской породы и 6 недель арабской породы. Оба жеребёнка имели клиническую картину, характерную для расстройства пищеварения с наличием диареи. Первый жеребёнок пал. При исследовании жидких фекалий с помощью фазоконтрастной микроскопии в мазках обнаружили ооцисты криптоспоридий.

Распространению криптоспоридиоза способствует высокая устойчивость ооцист возбудителя во внешней среде к воздействию разных факторов.

Установлено, что ооцисты *Cr.parvum* сохраняют инвазионность после выдержки в воде при +15°C в течение 7 месяцев, при колебаниях от +10°C до 30°C – 14 дней; при -10°C – 7; при -20°C – 5 часов; 3% растворе крезоловой кислоты, 5% растворе гипохлорита натрия, 0,02 М растворе гидрооксида натрия, 4% растворе йодоформа – 18 часов; в 35% растворе поваренной соли – 40 дней.

В воде с концентрацией хлора 2,5 и 5 мг/л сохраняют инвазированность 7 суток. Однако в воде и молоке при нагревании до 71,7°C ооцисты теряют жизнеспособность уже через 5-15 секунд, при +60°C – в течение 1 минуты.

По данным разных авторов ооцисты криптоспоридий в окружающей среде могут сохранять

жизнеспособность от 2 до 18 месяцев. *Cr. parvum* были жизнеспособны после выделения их из фекалий зараженных ими уток, что указывает на возможность водоплавающих птиц служить резервуаром и источником распространения этого возбудителя среди млекопитающих.

Выраженный обеззараживающий эффект может быть получен путем тщательной уборки помещений животноводческих ферм, включая механическое удаление навоза. Но единственным способом обезвреживания является использование самоочищающихся фильтров Kalsep Limiteds new Fibrotex. Применение этого метода позволяет задержать до 99,3% ооцист криптоспоридий. Находящиеся на фильтре ооцисты эффективно дезактивировались паровой пастеризацией при температуре 65<sup>0</sup> С или использованием интенсивного облучения по 1 Дж/см<sup>2</sup>.

This article provides an overview of animal epizootiology of cryptosporidiosis in the Republic of Mordovia. To be considered the factors influencing the distribution, as well as ways of disinfecting.

**The key words:** cryptosporidiosis, Republic of Mordovia, the oocysts.

### Об авторе

Васильева В.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, Мордовский государственный университет, Саранск

УДК 599.426:591.412

## ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ СЕРДЦА И ЛЕГКИХ ПОЗДНЕГО КОЖАНА (*EPTESICUS SEROTINUS* SCHREBER, 1774)

А.А. Горбачев, Е.В. Зайцева, И.Л. Прокофьев

В статье приведены данные по морфологии сердца и легких *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774. В ходе исследований было выявлено, что в связи с особенностями образа жизни относительный размер сердца и легких значительно больше средней величины для млекопитающих в целом.

**Ключевые слова:** рукокрылые, *Eptesicus serotinus*, сердце, легкие, морфология

Морфология часто отражает аспекты взаимоотношений между организмом и окружающей средой. Поэтому, в науке сформировалась концепция экоморфологии, основанная на положении, что фенотип дает информацию о взаимоотношениях типа организм-среда. Экологические и морфологические исследования предоставляют взаимодополняющие данные о процессе адаптации фенотипа к условиям окружающей средой [1, р. 130; 2, р. 372; 3, р. 1248]. Последняя представляет собой сложный комплекс, который влияет на морфологию организма и его органов через множество процессов, связанных с физическими факторами (например, климатом), структурой ареала, особенностями питания и распределением ресурсов между видами.

Экоморфологические исследования основываются на различных данных и методах. К ним относят:

- характеристику взаимоотношений между экологической нишей и ареалом через оценку потребления ресурсов [4, р. 602; 5, р. 72];
- морфологический функциональный анализ для выявления ограничений в фенотипе [6, р. 35; 7, р. 25];
- статистическую корреляцию фенотипа и окружающей среды в сравнительных исследованиях [8, р. 1637];
- прогнозирование результатов адаптивной радиации по количественной характеристике зависимости «морфология-ресурсы» [9, р. 189];
- оценку действия адаптивной пластичности на экоморфологические взаимоотношения [10, р. 1429].

Летучие мыши являются единственной группой млекопитающих, обладающих способностью к свободному настоящему полету. Ряд исследований выявили специфические приспособления у этой группы животных. К ним относятся: хорошо развитые летательные мышцы [12, р. 960], большие размеры сердца и легких [13, р. 248; 14, р. 52; 15, р. 3050], высокая частота сердечных сокращений и взмахов крыльев [16, р. 35], высокий минутный объем сердца [15, р. 3052, 17, р. 30], большой капиллярная площадь [12, р. 963] и физические оптимизации дыхательных путей [18, р. 8]. Но все виды летучих мышей хорошо изучены относительно этого вопроса.

Целью исследования было выявить черты адаптации к полету в морфологии сердца и легких у позднего кожана (*Eptesicus serotinus* Schreber, 1774). Результаты исследования расширяют и дополняют сведения по морфологии летучих мышей.

### Материал и методы исследований

В качестве объекта исследования был выбран поздний кожан (*Eptesicus serotinus* Schreber, 1774) - большая летучая мышь с широкой мордочкой. Её длинный мех различно окрашен, обычно от

средних оттенков до темно-бурого, на брюхе – от коричневато-серых до чисто белых. Морда обычно темно-коричневая, уши средней длины. Местообитания включают широкий спектр различных среднеевропейских и средиземноморских ландшафтов, преимущественно антропогенных [19, р. 282]. Согласно экологической классификации [20, с. 172; 21, с. 16-17], основанной на выделении эколого-морфологических типов и учитывающей морфологические и экологические особенности видов, поздний кожан относится к группе «воздушных охотников пересеченных (зашумленных) пространств». Данная группа характеризуется промежуточными пропорциями крыла, не удлинённой ушной раковиной. Имеют способность к относительно быстрому полету, со сниженной маневренностью. Челюстной аппарат рассчитан на небольшой размер жертвы. Оптимальная тактика охоты – это кормодобывание над открытыми пространствами между деревьев или над водной поверхностью водоемов [20, с. 172; 21, с. 16-17].

Объектами исследования служили сердце и легкие взрослых особей позднего кожана. Согласно рекомендациям по методам количественного анализа в биологии [22, с. 18; 23, с. 151; 24, с. 25] нами было исследовано три особи данного вида. При исследовании было проведено полное макроморфометрическое описание сердца и легких.

Извлеченное сердце освобождалось от сгустков крови и взвешивалось. Абсолютная масса определялась на электрических весах ВЛКТ-500М. После взвешивания проводилось измерение длины сердца (от места отхождения аорты до верхушки), ширины (расстояние между боковыми поверхностями сердца на уровне оснований желудочков) и толщины сердца (наибольший переднезадний размер, обычно на уровне оснований желудочков) [25, с. 304]. На основе полученных результатов определялась форма сердца методом визиографии с определением индекса [26, с. 32]:

$$ИС = \frac{\text{ширина сердца}}{\text{длина сердца}} \times 100\%$$

Если индекс был до 65%, то форму сердца считали конусовидной, от 65% до 75% - эллипсоидной, и более 75% - шаровидной.

Объем легких определялся по рентгеновским снимкам, по формуле предложенной Кенелсом (Canals) [27, р. 44]:

$$V_L = 0,496 \times W \times \left( \frac{H_1 + H_2}{2} \right) \times \left( \frac{w_1 + w_2}{2} \right), \text{ где}$$

$V_L$  – объем легких (см<sup>3</sup>);

$W$  - длина реберно-диафрагмального синуса (см);

$H_1, H_2$  – длина левого/правого легкого (см);

$w_1, w_2$  – ширина левого/правого легкого (см).

#### Результаты и их обсуждение

Сердце позднего кожана имеет вытянуто-овальную форму. Расчет индекса сердца показывает, что для данного вида он имеет эллипсоидный тип. Ушки развиты хорошо. Абсолютная масса сердца составляет  $0,326 \pm 0,092$  г. При анализе морфологии внутренней поверхности сердца было выявлено, что у позднего кожана правый атриовентрикулярный клапан имеет две створки, а у других животных данный клапан - трехстворчатый. Рельеф сердца имеет сложное строение.

Относительный размер сердца составляет в среднем 1,41% от массы тела, что значительно выше средней величины 0,6% характерной для млекопитающих в этой весовой категории [5, р. 259]. Рассчитанный объем легких позднего кожана составляет  $0,476 \pm 0,094$  см<sup>3</sup>. Это также выше средней величины, характерной для нелетающих млекопитающих этой весовой категории.

Таким образом, у позднего кожана (*Eptesicus serotinus* Schreber, 1774) имеются адаптации к полету, которые выражаются в увеличенном размере сердца и объеме легких. Такие морфологические особенности позволяют обеспечить органы и ткани летучих мышей необходимым кислородом, потребность в котором возрастает во время полета.

The paper presents the data of the heart and lungs morphology of *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774. The research indicated that in connection with habit of life the relative size of the heart and lungs is much more than the average size for mammals in general.

**The key words:** bats, *Eptesicus serotinus*, heart, lungs, morphology

#### Список литературы

1. Bock, W.J. Toward an ecological morphology / W. J. Bock // Die Vegetarier 29. 1977. pp. 127-135.
2. Losos, J. B. Ecomorphology, performance capability, and scaling of West India *Anolis* lizards. An evolutionary analysis / J. B. Losos // Ecol. Mon. 60. 1990. pp. 369-388.
3. Smith, T. B. Resource use by bill morphs of an African finch: Evidence for intraspecific competition /

T. B. Smith // Ecology, 71. 1990. pp. 1246 1257.

4. MacArthur, R. H. Population ecology of some warblers in north eastern coniferous forests / R. H. MacArthur // Ecology, 39. 1958. pp. 599 619.

5. Pianka, E. R. The structure of lizard communities / E. R. Pianka // Ann. Rev. Evol. Syst., 4. 1973. pp. 53 74.

6. Alexander, R. McN. Body support, scaling and allometry / R. McN. Alexander. Cambridge: Belknap Press, 1985. pp. 26 37.

7. Vogel, S. Life's Devices / S. Vogel. Princeton: Princeton University Press, 1988.

8. Miles, D. B. The correlation between ecology and morphology in deciduous forest passerine birds / D. B. Miles, R. E. Ricklefs // Ecology, 65. 1984. pp. 1629 1640.

9. Schluter, D. Determinants of morphological patterns in communities of Darwin's finches / D. Schluter, P. R. Grant // Amer. Nat, 123. 1984. pp. 175 196.

10. James, F. C. Nongenetic effects in geographic differences among nestling populations of redwinged blackbirds / F. C. James, C. Nesmith // Acta XIX Congr. Intern. Ornithol., 2. 1991. pp. 1424 1433.

11. Ricklefs, R. E. Ecological and Evolutionary Inferences from Morphology. An Ecological Perspective / R. E. Ricklefs, D. B. Miles // Ecological Morphology. Chicago: the University of Chicago Press, 1994. pp. 13 41.

12. Mathieu-Costello, O. Geometry of blood-tissue exchange in bat flight muscle compared with bat hindlimb and rat soleus muscle / O. Mathieu-Costello, J. M. Szwedcsak, R. B. Logerman, P. J. Agey // American Journal of Physiology, 262. 1992. pp. 955 965.

13. Jurgens, J. D. Blood oxygen transport and organ weight of small bats and small non-flying mammals / J. D. Jurgens, H. Bartels, R. Bartels // Respiration Physiology, 45. 1981. pp. 243 260.

14. Maina, J. N. The structural functional correlation in the design of the bat lung. A morphometric study / J. N. Maina, A. S. King // Journal of Experimental Biology, 111. 1984. pp. 43 63.

15. Maina, J. N. What it takes to fly: the structural and functional respiratory refinements in birds and bats / J. N. Maina // Journal of Experimental Biology, 203. 2000. pp. 3045 3064.

16. Thomas, S. P. The physiology of bat flight / S. P. Thomas // Recent advances in the study of bats. - Cambridge: Cambridge University Press, 1987. - 470 pp.

17. Maina, J. N. Comparative respiratory morphology: themes and principles in the design and construction of the gas exchangers / J. N. Maina // The Anatomical Record, 261. 2000. pp. 25 44.

18. Canals, M. A simple geometrical pattern for the branching distribution of the bronchial tree, useful to estimate optimality departures / M. Canals, F. F. Novoa, M. Rosenmann // Acta Biotheoretica, 52. 2004. pp. 1 16.

19. Dietz, C. Bats of Britain, Europe and Northwest Africa / C. Dietz, O. von Helversen, D. Nill. London: A & C Black Publishers Ltd., 2009. 400 p.

20. Крускоп, С. В. Эколого-морфологическое исследование сообщества рукокрылых (*Chiroptera*) Подмосковья / С. В. Крускоп // Состояние териофауны в России и ближнем зарубежье: труды Международ. совещ. 1-3 февр. 1995 г., Москва. М., 1996. С. 169-173.

21. Крускоп, С. В. Эколого морфологическое разнообразие гладконосых рукокрылых (*Vespertilionidae, Chiroptera*): автореф. дис. канд. биол. наук / С. В. Крускоп. - М.: МПГУ им. В.И. Ленина; МГУ им. М.В.Ломоносова, 1998. 24 с.

22. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. М.: Наука. 1982. 287 с.

23. Петухов, В. Л. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики / В. Л. Петухов, А. И. Жигачев, Г. А. Назарова. М.: Агрпром издат, 1985. С. 150 - 152.

24. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. М.: Высшая школа. 1990. С. 13 - 124.

25. Жедёнов, В. Н. Легкие и сердце животных и человека / В. Н. Жедёнов. - М.: Высшая школа, 1961. С. 215 - 412.

26. Чиркова, Е. Н. Морфология сердца и его внутренних структур млекопитающих разных экологических групп: дис. канд. биол. наук / Е. Н. Чиркова. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2009. с. 32.

27. Canals, M. A radiographic method to estimate lung volume and its use in small mammals / M. Canals, R. Olivares, M. Rosenmann // Biological Research, 38. 2005. pp. 41 47.

#### Об авторах

Горбачев А.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, bioindication.lab@gmail.com

Зайцева Е.В. – доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского

Прокофьев И.Л. – кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского

УДК – 599.462. 7654

**ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА БРЯНСКА**

И.И. Дубовой

Представлены данные о состоянии окружающей природной среды в городе, особенностях образа жизни горожан. Рассматриваются факторы риска злокачественных новообразований в сфере образа жизни и состояния окружающей природной среды. Демонстрируются сравнительные данные о заболеваемости горожан злокачественными новообразованиями в целом и отдельными наиболее распространенными нозологическими формами.

**Ключевые слова:** факторы риска, окружающая природная среда, урбанизация, образ жизни, злокачественные новообразования.

В настоящее время удельный вес населения РФ, проживающего в городах, неуклонно возрастает. В условиях концентрации больших количеств населения, функционирования и развития производств, широкой эксплуатации транспорта на территориях городов обостряются проблемы охраны здоровья населения, связанные с изменением качества окружающей среды в связи с ее интенсивной эксплуатацией и загрязнением, переменами в образе жизни горожан.

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания, злокачественные новообразования, травмы и отравления являются основными причинами смертей городских жителей. По данным Стародубова В.И. и соавторов, 2006, в РФ выделяется 10 главных факторов риска общей смертности населения (11). Анализ структуры этих факторов риска показывает, что важными среди них с точки зрения роста этих патологий, в том числе в условиях урбанизации, являются негативные перемены в образе жизни, формирующихся под влиянием городских условий.

Обозначенные выше проблемы приобретают особую актуальность при планировании мероприятий по сохранению качества среды обитания и здоровья населения на территориях, пострадавших в результате техногенных катастроф. Как известно Брянская область подверглась техногенному радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской катастрофы в 1986 году. На протяжении всего пост-чернобыльского периода в наиболее пострадавших в результате инцидента территориях юго-западных районов области проводится мониторинг состояния здоровья населения с пристальным акцентом на состояние заболеваемости и смертности жителей от злокачественных новообразований. В тоже время на других территориях области, включая областной центр, уровень таких исследований ниже.

Несмотря на известную полиоэтиологичность злокачественных новообразований, ориентировочный вклад отдельных групп факторов риска в происхождение рака на популяционном уровне исследователями оценивается следующим образом: образ жизни – 45%, окружающая среда – 19%, генетический риск – 26%, здравоохранение – 10% (6). Как следует из представленного распределения, факторы риска из сферы образа жизни и состояния окружающей среды оказывают абсолютное влияние на формирование онкоэпидемиологической ситуации на территориях.

На основании изложенного целью работы является изучение состояния окружающей природной среды города, образа жизни горожан с точки зрения исследования распространенности вероятных факторов риска злокачественных новообразований, определения структуры и динамики основных локализаций рака среди жителей города за рассматриваемый период времени.

Материал и методы исследования. Исходными данными в работе послужили материалы государственной статистики о состоянии окружающей природной среды в городе, заболеваемости горожан злокачественными новообразованиями основных локализаций в начале 21 века, результаты анкетирования горожан об особенностях образа жизни.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в целом городская природная среда характеризуется хорошими климато-географическими параметрами и благоприятна для проживания человека. Однако на ее территории отмечается умеренный дисбаланс отдельных химических элементов, необходимых для жизнедеятельности человека.

В силу природных особенностей и активной человеческой деятельности в городе снижается качество питьевой воды, используемой населением. Питьевая вода, подаваемая населению, страдает из-за высокого содержания в ней железа и повышенной жесткости. В целом до 18,6% проб питьевой воды не соответствуют ГОСТу N 2.1.4.559-96 по санитарно-химическим и до 6,2%-по санитарно-бактериологическим показателям. Формирование и активное функционирование на протяжении длительного исторического отрезка промышленного комплекса, высокие темпы прироста автотранспорта на территории города и другие компоненты человеческой деятельности ведут к загрязнению городской природной среды. На 2009 год показатель эмиссионной нагрузки на атмосферу за счет работы только промыш-

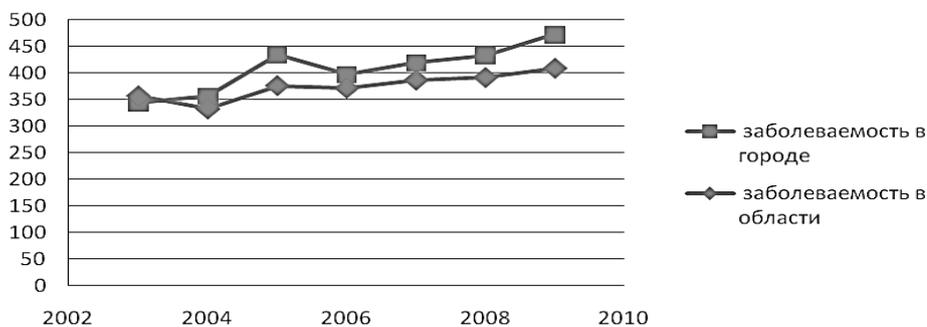
ленных предприятий составил 14,39 кг на одного человека. В структуре этой нагрузки регистрируются такие вещества, как бенз(а)пирен, оксиды азота, диоксиды серы, окиси углерода, летучие органические соединения, аммиак, формальдегид. Результаты обследования атмосферы свидетельствуют о превышении ПДК за счет работы передвижных источников в городской черте формальдегида, окиси углерода, акролеина, 1,3-бутадиена. Объемы сбрасываемых сточных вод в поверхностные водные объекты города достаточно велики. В результате ниже выпусков превышение по отдельным ингредиентам составляет от 3 до 5 ПДК, а по азоту аммонийному до 14 ПДК(2). Поступающие из разных источников органические загрязнители приводят к микробиологическому загрязнению воды. Основными загрязнителями почв в городе выступают отдельные тяжелые металлы: свинец, кадмий, медь, цинк, марганец.

По мнению экспертов ВОЗ семь основных факторов риска из сферы образа жизни человека обуславливают в настоящее время высокую заболеваемость и смертность от основных болезней человека (4). С рядом этих факторов риска установлено наличие прямых зависимостей частоты рака среди населения. Одним из таких факторов риска рака является курение. Результаты опроса выборки горожан свидетельствуют о том, что среди взрослого населения города постоянными курильщиками являются 28,6% горожан. Широко распространенным фактором риска является и чрезмерное потребление алкоголя. 26,1% опрошенных взрослых горожан употребляют алкоголь ежедневно. Гиподинамия выявлена среди 48,7% респондентов. Широко распространен среди горожан и ассоциированный с гиподинамией фактор риска – избыточная масса тела. Он отмечен у 29,1% взрослых респондентов (5). Представленные выше данные свидетельствуют о возможном влиянии факторов городской среды и образа жизни горожан на формирование онкоэпидемиологической ситуации. Ведь в среде города выявляются химические вещества, отнесенные Международным агентством по исследованию рака к канцерогенным, а в образе жизни горожан имеют место факторы риска, у которых выявлены прямые связи с отдельными формами рака (7).

Ниже представлены сравнительные данные о состоянии и динамике заболеваемости жителей города злокачественными новообразованиями, как в целом, так и основными локализациями (рисунок 1).

Рисунок 1.

Динамика заболеваемости горожан и жителей области злокачественными новообразованиями (на 100000 населения)

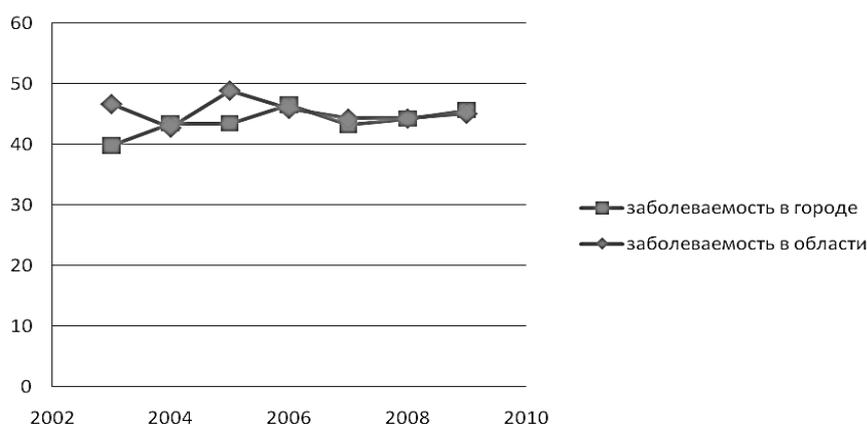


Из рисунка следует, что показатели заболеваемости жителей города злокачественными новообразованиями на протяжении анализируемого периода времени выше, чем в целом по области. Наряду с этим и темпы прироста заболеваемости горожан опережают показатели, регистрируемые в целом среди населения области: соответственно 137,6 и 114,5%. Сравнения показывают, что уровень заболеваемости горожан на протяжении всего анализируемого периода времени превышает в среднем на 1/3 показатели, зафиксированные в это время в РФ в целом.

Иерархия рака основных локализаций среди горожан без учета полового признака идентична структуре, регистрируемой среди жителей области. Первое ранговое место занимают опухоли кожи, далее следуют злокачественные новообразования трахеи и бронхов и замыкает ряд рак желудка. На рисунке 2 представлены сравнительные данные о заболеваемости горожан злокачественными новообразованиями системы органов дыхания.

Рисунок 2.

Динамика заболеваемости горожан и жителей области раком легкого (на 100000 населения)

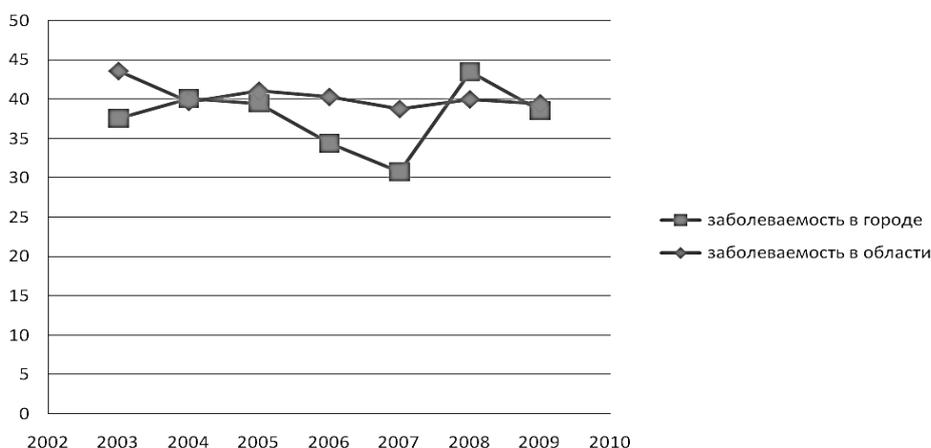


Из рисунка следует, что уровень заболеваемости горожан новообразованиями системы дыхания находится примерно на одинаковом уровне с областными показателями. Однако он на 12,4% выше показателя, регистрируемого в РФ в целом.

На рисунке 3 представлены сравнительные данные о заболеваемости жителей города раком желудка.

Рисунок 3.

Динамика заболеваемости горожан и жителей области раком желудка (на 100000 жителей)



Из рисунка следует, что заболеваемость жителей города и области на протяжении анализируемого периода времени находится примерно на одном уровне. Однако она выше более чем на треть величины показателей, регистрируемых в 2009 году в РФ в целом.

Сравнительный анализ заболеваемости горожан злокачественными новообразованиями кожи свидетельствует о том, что она превышает показатели, регистрируемые как в области, так и в Российской Федерации в целом.

Представленные выше данные показывают, что факторы риска из сферы образа жизни горожан и состояния окружающей природной среды могут оказывать влияние на формирование напряженной онкоэпидемиологической ситуации в городе, которая характеризуется высокими уровнями заболеваемости горожан злокачественными новообразованиями как в целом, так и отдельными наиболее распространенными нозологическими формами. В этой связи при планировании мероприятий по сохранению и улучшению здоровья горожан необходимо направлять усилия не только на повышение качества диагностики и лечения злокачественных опухолей, но прежде всего на оздоровление среды обитания и формирование здорового образа жизни горожан.

Data about a condition of surrounding environment in a city, features of a way of life of townspeople is presented. Risk factors of malignant new growths in sphere of a way of life and a condition of surrounding environment are considered. The comparative data about disease of townspeople of malignant new growths as a whole and separate by the most

widespread нозологическими forms is shown.

**The key words:** *the risk factors, surrounding environment, an urbanization, a way of life, malignant new growths.*

### Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды по Брянской области в 2005 г.» / Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Брянской области. Гл. ред. Л.К. Комогорцева. Брянск, 2006. 297с.
2. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Брянской области в 2007 г.» / Комитет природопользования и охраны окружающей среды, лицензирования отдельных видов деятельности Брянской области. Сост. Городков А.В., Левкина Г.В., Сахаров А.И. Брянск, 2008. 204с.
3. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Брянской области в 2008 году» / Комитет природопользования и охраны окружающей среды, лицензирования отдельных видов деятельности Брянской области. Сост. Ахременко С.А., Городков А.В., Левкина Г.В., Фильченкова О.А., Сахаров А.И. Брянск, 2009. 306с.
4. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе, 2009 г. Здоровье и системы здравоохранения. Европейское региональное бюро ВОЗ. Копенгаген, 2010. 205с.
5. Дубовой И.И., Зройчикова О.А., Корниенко Г.Н., Ластвская Л.В. Распространенность основных поведенческих факторов риска неинфекционных заболеваний среди населения г. Брянска. Экологическая безопасность региона: Сборник статей 3 Международной научнопрактической конференции естественно географического факультета (Россия, г. Брянск, 2122 октября 2010). Брянск: «Курсив», 2010. С.7578.
6. Лисицин Ю.П. Управление охраной здоровья. Конспекты лекций. Москва, 1992. 107с.
7. Общая онкология. Руководство для врачей / Под ред. академика АМН СССР Н.П. Напалкова. Ленинград: «Медицина» Ленинградское отделение, 1989.
8. Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения Брянской области в 20022004 гг. / Статистические материалы. Брянск. 2005.
9. Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения Брянской области в 20052007 гг. / Статистические материалы. Брянск, 2008.
10. Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения Брянской области в 20072009 гг. / Статистические материалы. Брянск, 2010.
11. Сбережение народа зависит от вас. Представителям законодательных и исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации / Стародубов В.И., Халфен Р.А. и др. М.: ГЭОТАРМедиа, 2006.

### Об авторе

Дубовой И.И. – доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

УДК 636: 611+636.598

### ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ КИШЕЧНИКА ГУСЕЙ ПЕРЕЯСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В ПОСТИНКУБАЦИОННОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

М.С. Дюмин, В.В. Пронин, Д.С. Гришина, Л.В. Фролова

В статье представлены результаты исследований кишечника гусей переяславской породы в возрасте 3, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 суточного возрастов. Изучена закономерность роста длины кишечника к их живой массе.

**Ключевые слова:** *гуси переяславской породы, морфометрическая характеристика, кишечник*

### Введение

Гусеводство одна из перспективных отраслей птицеводства, рентабельность которой повышается благодаря использованию в рационе малоценных кормов, зеленой массы, корнеплодов и даже сена. Это дает возможность разведения гусей в местах, где имеются озера, пруды, малоценные пастбища и неудобья, что особенно актуально для личных подсобных и фермерских хозяйств. Гусей отличает высокая энергия роста, живая масса в трехмесячном возрасте, в зависимости от породы, мо-

жет достигать пяти килограмм и выше при хорошей окупаемости корма. От гусей получают не только высококалорийное мясо, но и ценный легкоплавкий жир, являющийся сырьем для косметической и фармацевтической промышленности. Гусиные пух и перо характеризуются высокой износоустойчивостью, упругостью и низкой гигроскопичностью и теплопроводимостью. Сохранение здоровья и получение продукции высокого качества и возможно при полноценном кормлении и сбережении с учетом возрастной морфофизиологии органов и их систем, и в особенности пищеварительной, участвующей в энергетических процессах организма.

Морфологии пищеварительной системы животных и птиц посвящено много работ [1, 2, 3], однако до сих пор малоизученными остаются морфология кишечника гусей перемыславской породы в отдельные периоды постинкубационного онтогенеза.

#### Материал и методы исследований

Материалом для исследования послужил кишечник гусей перемыславской породы в возрасте 3, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 суточного возрастов, получены из гусефермы ГНУ Владимирского НИИ сельского хозяйства, благополучного по инфекционным и инвазионным заболеваниям. После определения живой массы тела гусей, проводили убой, извлекали кишечник, освобождали его от содержимого, определяли его массу на весах ВЛК 500 с точностью до 0,1 г и измеряли длину с помощью линейки с точностью до 0,1 см. На основании полученных данных определяли интенсивность роста массы тела, массы и длины кишечника. В результате собственных исследований установили, что наиболее интенсивно живая масса гусей увеличивается в период с 3 до 30 суточного и с 30 до 60 суточного возрастов, коэффициент роста составляет соответственно 11,8 и 2,18 (Рис. 1). Интенсивность роста массы кишечника имеет максимальное значение в период с 3 до 30 суточного возраста и соответственно составляет 34,2, к 60 суточному возрасту снижается до 1,17 и в остальные изучаемые возрастные периоды находится на одном уровне, в пределах статистической погрешности.

#### Результаты и их обсуждение

Закономерность изменения интенсивности роста длины кишечника гусей перемыславской породы аналогична таковой их живой массе, соответственно составляет, в период с 3 до 30 суточного возраста – 10,12 и в период с 30 до 60 суточного возраста 2,03.

Интенсивность роста массы тела, длины и массы кишечника гусей перемыславской породы подчиняется общей биологической закономерности – увеличению абсолютных показателей и уменьшению интенсивности роста с возрастом.

Наибольшие показатели интенсивности роста массы тела, масса и длина кишечника отмечены в период с 3 до 30 суточного возраста, интенсивность роста массы кишечника значительно превосходит аналогичные показатели массы тела и длины кишечника.

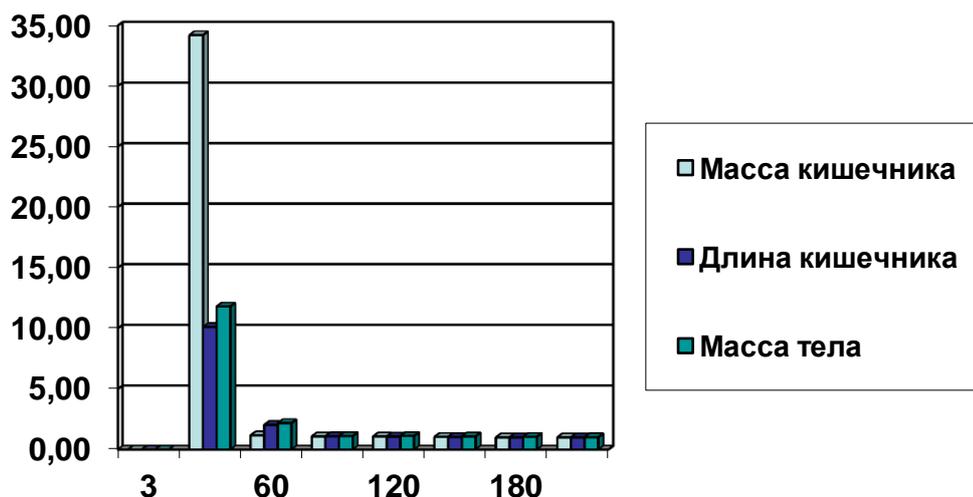


Рис 1. Динамика изменения интенсивности роста массы тела, массы и длины кишечника гусей перемыславской породы с возрастом.

The paper presents the results of studies of the intestine of geese of the Pereiaslav breed at age 3, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 daily ages. Studied the pattern of growth in length of the intestine to their live weight.

**The key words:** geese breed Pereiaslav, morphometric characteristics, the intestine

### Список литературы

1. Тельцов, Л.П. Развитие стенки тонкой кишки и ее эпителиальной ткани в онтогенезе / Л.П. Тельцов, Т.А. Романова, И.Г. Музыка // монография. Саранск: Издво Мордов. унта, 2009. 204 с.
2. Жилин, А.В. К морфологии желудка бройлеров / А.В. Жилин, Е.В.Зайцева, Н.Н. Крикливый // Экологическая безопасность региона: сборник статей II Международной научнопрактической конференции (2930 октября 2009). Брянск: Издво: «Курсив», 2009. С. 137-139.
3. Исаенков, Е.А. Возрастные морфометрические изменения кишечника у кур // Е.А. Исаенков, Ю.С. Довбня, М.В. Волкова, А.Б. Козлов, Г.С. Тимофеева // Труды Кубанского аграрного университета. № 1(22). 2010. С. 115-117.

### Об авторах

Пронин В.В. – доктор биологических наук, профессор, ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева», proninvv63@mail.ru.

Дюмин М.С. – аспирант ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева», dms-magus@mail.ru

Фролова Л.В. – главный ветеринарный врач, ГНУ Владимирский НИИСХ Россельхозакадемии.

Гришина Д.С. – руководитель лаборатории птицеводства ГНУ Владимирского НИИСХ

УДК 581.524.34

## ВИДОВОЙ СОСТАВ СОСНЯКА-ЗЕЛЕНОМОШНИКА НА РАЗНОМ УДАЛЕНИИ ОТ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННОГО ЛЕСА

О.И. Евстигнеев, П.В. Воеводин

Охарактеризован видовой состав растений в сосняке-зеленомошнике на разном удалении от хвойно-широколиственного леса (ХШЛ). ХШЛ – источник диаспор для восстановления неморальных и бореальных видов в сосняке, в котором был низовой пожар 20 лет назад. Чем дальше участки сосняка расположены от ХШЛ, тем менее интенсивно восстанавливаются ценопопуляции неморальных и бореальных видов. Это связано с уменьшением численности животных, которые распространяют диаспоры этих видов растений.

**Ключевые слова:** Брянская область, сосновые леса, демуляции, видовой состав

Сосняки-зеленомошники сформированы обычно на месте сообществ зонального типа, которые неоднократно пройдены верховыми и низовыми пожарами [2]. Они отличаются обедненным видовым составом растений. В подзоне хвойно-широколиственных лесов после прекращения пожаров в сосняки начинают внедряться неморальные и бореальные виды из ближайших сообществ [1]. Цель статьи – выяснить особенности восстановления видового состава в сосняках-зеленомошниках на разном удалении от хвойно-широколиственного леса.

**Район и методы исследования.** Исследования проводили в Неруссо-Деснянском полесье, которое относится к Полесской подпровинции Восточноевропейской широколиственной провинции [5]. Восстановление видового состава изучали на примере 70-летнего сосняка-зеленомошника, в котором последний низовой пожар был 20 лет назад. Сосняк примыкает к хвойно-широколиственному лесу – источнику диаспор неморальных и бореальных видов растений. Геоботанические площадки (по 100 м<sup>2</sup>) были заложены в сосняке в 10-кратной повторности на разном удалении от хвойно-широколиственного леса (ХШЛ): 500, 300, 200, 100 и 50 м. Их описывали по методике Ж. Браун-Бланке [3].

**Результаты исследования.** Сосняк-зеленомошник на удалении 500 м от ХШЛ. Частые низовые пожары привели к существенной деградации видового разнообразия этих сообществ. Видовая насыщенность отличается минимальными значениями: на 100 м<sup>2</sup> насчитывается только 14 видов сосудистых растений. Сообщество сформировано преимущественно бореальными видами. Известно, что большая часть бореальных видов отличается толерантностью к бедным почвам [6]. Древостой представлен исключительно сосной, подрост деревьев – редкими имматурными особями дуба, ели, рябины и березы, а кустарники – крушиной. Эти виды – олиготрофы среди древесных растений ХШЛ [4]. На этом расстоянии практически отсутствуют животные, которые способны занести семена из ХШЛ. Такими животными могли быть виды с большими индивидуальными участками: например, глухарь, медведь и копытные. Подрост дуба и берез сохранился в сообществе, поскольку камбий их стволиков защищен от пожара относительно толстой корой. Кроме того, дуб и березы способны к порослеобразованию в случае гибели стволика от пожара. Порослеобразование отмечено у крушины и рябины. Единичная ель сохранилась по склонам небольших заболоченных низин. Она обеспечивает семенами окружающие участки.

В ярусе трав и кустарничков с большим постоянством встречается небольшое число видов: из бореальных и боровых – *Festuca ovina*, *Melampyrum pratense*, *Pteridium aquilinum* и *Vaccinium myrtillus*, из неморальных – только *Convallaria majalis*, а из луговых – *Calamagrostis epigeios* и *Nardus stricta*. Эти растения относят к пожароустойчивым [7]. Слабо развитый ярус трав и кустарников определяет господство зеленых мхов: *Dicranum scorarium*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*. Их участие в сообществе максимально.

Сосняк-зеленомошник на удалении 300 м от ХШЛ. Ярус кустарников и подроста деревьев хорошо выражен, его сомкнутость – 0,3. Это связано с тем, что в этой части сосняка подрост дуба и рябины появился раньше. К моменту изучения часть особей дуба перешла в виргинильное состояние, а рябины – в генеративное. Такие сообщества привлекают соек для запасания корма. Недаром в подросте появились особи лещины и клена остролистного. Виргинильные особи дуба – удобные присады для птиц, которые распространяют семена растений эндозоохорным способом (например, дрозды). Не случайно численность рябины по сравнению с предыдущим сообществом выше в три раза, а крушины – в пять. Птицы способствуют увеличению разнообразия яруса трав и кустарничков. Из бореальных и боровых видов здесь появились *Calluna vulgaris*, *Luzula pilosa*, *Rubus idaeus* и *Vaccinium vitis-idaea*, а из неморальных – *Calamagrostis arundinacea*. Насыщенность сосудистых растений – 18 видов на 100 м<sup>2</sup>.

Сосняк-зеленомошник на удалении 200 м от ХШЛ. На этом расстоянии часть особей лещины перешла в средневозрастное состояние, дуба – в молодое генеративное, а клена остролистного – в виргинильное. Разная степень развития деревьев обусловлена разными сроками внедрения видов: дуб появился в сообществе раньше клена. Численность клена поддерживается исключительно притоком семян из ХШЛ, поскольку в его ценопопуляции нет плодоносящих особей. Здесь отмечены бузина красная и бересклет бородавчатый. Их семена заносит дрозды, желна, кедровка и сойка. Численность рябины в два раза больше, чем в предыдущем сообществе. Ее молодые особи появляются из семян, опавших с плодоносящих деревьев, а также из семян, занесенных дроздами.

В ярусе трав и кустарничков по числу видов, как и в предыдущих сообществах, преобладают бореальные и боровые растения. Среди видов этой группы появляются *Chamaenerion angustifolium*, *Polygonatum odoratum* и *Rubus saxatilis*. Диаспоры иван-чая занес ветер, а костяники и купены – животные. Из неморальных видов травяного покрова обнаружены только *Convallaria majalis* и *Calamagrostis arundinacea*. Среди луговых растений встречены *Fragaria vesca*, *Hypericum perforatum*, *Peucedanum oregonicum* и др. В итоге видовая насыщенность сообщества составляет 21 вид на 100 м<sup>2</sup>.

На удалении 100 м от ХШЛ сосняк становится разнотравно-зеленомошным. Часть дубов и елей выходят в ярус древостоя. Если в предыдущем сообществе ярус кустарников и подроста деревьев формируют 13 видов, то в этом сообществе – 17. Здесь впервые появляются груша, смородина черная и калина. Семена этих растений занесли птицы: сойки, кедровки, дрозды и др. По сравнению с предыдущим сообществом численность клена остролистного возрастает в три раза. В ценопопуляции клена нет плодоносящих особей. Его семена заносит большой пестрый дятел и поползень.

В ярусе трав и кустарничков по числу видов содоминируют бореальные, неморальные и сухолуговые виды растений. Видовая насыщенность сосудистых растений выше, чем в предыдущих сообществах. В группе неморальных растений появляются *Carex digitata*, *Melica nutans* и *Moehringia trinervia*, в группе бореальных и боровых – *Pyrola rotundifolia* и *Veronica officinalis*, а среди луговых – *Dianthus deltoides*, *Hylotelephium maximum*, *Polygonum convolvulus*, *Steris viscaria*. Относительно большее число видов определяется тем, что в сообществе формируется достаточное число присад для птиц, которые распространяют семена. Присады – виргинильные и генеративные деревья дуба. Глубокие трещины на стволе генеративных дубов – места запасания семян поползнем. Под густым пологом древесного яруса моховой покров разрежен.

Сосняк на удалении 50 м от ХШЛ. В ярусе древостоя выше участие дуба и ели. Расширяется видовой состав разносчиков семян лесных растений: из ХШЛ залетают в значительном числе большая синица, пухляк, черноголовая гаичка, лазоревка, московка и гренадерка. Не случайно в подросте появляются липа, клен полевой и бересклет европейский. В семь раз возрастает численность клена остролистного. В ярусе трав по числу видов преобладают неморальные растения. Появились *Dryopteris filix-mas*, *Polygonatum multiflorum*, *Scrophularia nodosa* и *Stellaria holostea*. Из-за увеличения сомкнутости яруса подроста из травяного покрова исчезают многие светолюбивые виды растений. Участие мхов минимально. Несмотря на то, что видовой состав обновился, видовая насыщенность сообщества такая же, как и на расстоянии 100 м от ХШЛ.

**Заключение.** Видовой состав сосняка-зеленомошника состоит преимущественно из двух групп видов: пожароустойчивых и непожароустойчивых. Популяции первой группы восстанавливаются из особей, которые пережили низовой пожар, а популяции второй группы – из семян, которые

заносятся из ХШЛ. Изучение сосняка на разном удалении от ХШЛ леса показало, что послепожарные демутиации сообществ направлены в сторону неморальных ХШЛ с небольшим участием бореальных видов. Скорость демутиационных преобразований зависят от дальности расположения сообществ от ХШЛ. Чем ближе сосняк расположен к ХШЛ, тем быстрее внедряются виды неморальной группы. Это определяется большим числом животных, которые залетают и заходят из ХШЛ и одновременно заносят диаспоры растений.

The composition of plant species in the pine forest on different removal from the coniferous-broadleaved forest is characterised. The coniferous-broadleaved – a source of diaspors for restoration of nemoral and boreal species in a pine forest were a local fire was 20 years ago. The further pine forest sites are located from coniferous-broadleaved forest, the less intensively restored coenopopulations of nemoral and boreal species. It is connected with reduction of number of animals which extend diaspors of these species of plants.

*The key words:* Bryansk region, pine forest, demutation, species composition.

### Список литературы

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. М.: Наука, 2004. Кн. 2. 576 с.
2. Кулешова Л.В., Коротков В.Н., Потапова Н.А. и др. Комплексный анализ послепожарных сукцессий в лесах Костомукшского заповедника (Карелия) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1997. Т. 102. Вып. 4. С. 3-15.
3. Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989. 223 с.
4. Погребняк П.С. Общее лесоводство. М.: Колос, 1968. 440 с.
5. Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 431 с.
6. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 197 с.
7. Чижов Б. Е., Санникова Н.С. Пожароустойчивость растений травяно-кустарничкового яруса сосновых лесов Зауралья // Лесоведение. 1978. № 5. С. 67-76.

### Об авторах

Евстигнеев О.И. – доктор биологических наук Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, kafbot2002@mail.ru

Воеводин П.В. – н.с. заповедника «Брянский лес», quercus\_eo@mail.ru

УДК 581.9 (470.333)

## АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.П. Елисеенко

В статье приводится информация об адвентивной флоре усадебных парков Брянской области, анализ натурализации адвентивных видов, флорогеографический анализ адвентивной флоры.

**Ключевые слова:** адвентивный вид, адвентивная флора, усадебные парки, инвазия, Брянская область.

Адвентизация флоры практически всех областей Земли — это стремительно нарастающий процесс, имеющий глобальный характер и влекущий за собой цепь весьма различных, в большинстве своем, негативных последствий [5]. Масштабы воздействия адвентивного компонента флоры на природу и экономику регионов создают необходимость специального изучения его состава, свойств и тенденций развития.

Под адвентивным элементом флоры понимается совокупность адвентивных видов, появление которых на данной территории не связано с естественным ходом флорогенеза, а является прямым или косвенным следствием антропогенного воздействия на флору [8, 10]. Адвентивизация (занос видов в новые районы) является важнейшей составляющей процесса антропогенной эволюции экосистем [1, 2, 4]. Анализ адвентивного элемента флоры уже прочно вошел в сравнительную флористику и является обязательным компонентом исследования как естественных так и антропогенных флор [2, 7]

### Характеристика адвентивной флоры усадебных парков.

В адвентивной флоре усадебных парков выявлено 107 видов, относящихся к 39 семействам и 76 родам. Ведущими семействами являются Rosaceae, Asteraceae, Pinaceae. Преобладание этих семейств прежде всего связано с декоративными свойствами видов, входящих в данные семейства, которые использовались в эстетических целях при создании усадебных парков [12].

## Список адвентивных видов растений:

**Pinaceae Lindl. – Сосновые**

1. *Larix decidua* Mill.
2. *L. sibirica* Ledeb.
3. *Picea ajanensis* (Lindl. & Gordon) Fisch. & Carr
4. *P. pungens* Engelm.
5. *Pinus contorta* Dougl. ex Loud.
6. *P. pallasiana* (Lamb.) Holmboe
7. *P. strobus* L.

**Cupressaceae Rich. ex Bartl. – Кипарисовые**

8. *Juniperus sabina* L.
9. *Thuja occidentalis* L.

**Araceae Juss. – Ароидные**

10. *Acorus calamus* L.

**Iridaceae Juss. – Ирисовые**

11. *Iris germanica* L.

**Salicaceae Mirb. – Ивовые**

12. *Populus alba* L.
13. *P. balsamifera* L.
14. *P. deltoids* Marsh.
15. *P. laurifolia* Ledeb.
16. *P. nigra* L.

**Juglandaceae Lindl. – Ореховые**

17. *Juglans cinerea* L.
18. *J. mandshurica* Maxim.

**Fagaceae Dumort. – Буковые**

19. *Quercus rubra* L.

**Ulmaceae Mirb. – Вязовые**

20. *Ulmus minor* Mill.

**Polygonaceae Juss. – Гречишные**

21. *Polygonum aviculare* L.
22. *Reynourtria japonica* Houtt.

**Chenopodiaceae Vent. – Маревые**

23. *Atriplex patula* L.
24. *Chenopodium album* L.

**Amaranthaceae Juss. – Амарантовые**

25. *Amaranthus retroflexus* L.

**Caryophyllaceae Juss. – Гвоздичные**

26. *Saponaria officinalis* L.

**Ranunculaceae Juss. – Лютиковые**

27. *Aconitum x cammarum* L. (*A. napellus* L.s.l. x *A. variegatum* L.s.l.)
28. *Aquilegia vulgaris* L.

**Berberidaceae Juss. – Барбарисовые**

29. *Berberis vulgaris* L.

**Brassicaceae Burnett – Капустные**

30. *Berteroa incana* (L.) DC.
31. *Bunias orientalis* L.
32. *Lepidium densiflorum* Schrad.

**Grossulariaceae DC. – Крыжовниковые**

33. *Grossularia reclinata* (L.) Mill

**Hydrangeaceae Juss. – Гортензиевые**

34. *Philadelphus coronarius* L.

**Rosaceae Juss. – Розоцветные**

35. *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch
36. *Cotoneaster lucidus* Schleicht
37. *C. melanocarpus* Fisch. ex Blytt (*C. niger* (Wahlenb.) Fries.)
38. *Crataegus monogyna* Jacq.
39. *C. pentagyna* Waldst. Et Kit.
40. *C. sanguinea* Pall.
41. *Malus domestica* Borkh.
42. *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.

57. *C. flutex* (L.) C. Koch.

58. *Robinia pseudoacacia* L.

59. *Vicia saliva* L.

**Geraniaceae Juss. – Гераниевые**

60. *Geranium sibiricum* L.

**Oxalidaceae R. Br. – Кисличные**

61. *Oxalis stricta* L.

**Euphorbiaceae Juss. – Молочайные**

- Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.

**Aceraceae Juss. – Кленовые**

62. *Acer negundo* L.

63. *A. tataricum* L.

**Hippocastanaceae Torr. et. Gray – Конскокаштановые**

64. *Aesculus glabra* Willd.

65. *A. hippocastanum* L.

**Balsaminaceae A. Rich. – Бальзаминовые**

66. *Impatiens glandulifera* Royle

67. *I. parviflora* DC.

**Rhamnaceae Juss. – Крушиновые**

68. *Rhamnus cathartica* L.

**Vitaceae Juss. – Виноградные**

69. *Parthenocissus inserta* (A. Kern.) Fritsch.

70. *P. quinquefolia* (L.) Planch.

**Tiliaceae Juss. – Липовые**

71. *Tilia platyphyllos* Scop.

72. *T. Americana* L.

73. *T. europaea* L.

**Malvaceae Juss. – Мальвовые**

74. *Alcea rosea* L.

75. *Malva pusilla* Sm.

**Violaceae Batsch – Фиалковые**

76. *Viola odorata* L.

**Onagraceae Juss. – Кипрейные**

77. *Epilobium adenocaulon* Hausskn.

78. *Oenothera biennis* L.

**Apiaceae Lindl. (Umbelliferae Juss.) – Сельдерейные, или Зонтичные**

79. *Conium maculatum* L.

80. *Heracleum sosnowskyi* Manden.

**Cornaceae Dumort. – Кизилловые**

81. *Swida sanguinea* (L.) Opiz

**Oleaceae Hoffmgg. et Link – Маслинные**

82. *Fraxinus pensylvanica* Marsh.

83. *Ligustrina amurensis* Rupr.

84. *Syringa josikaea* Jacq. fil.

85. *S. vulgaris* L.

**Aprocynceae Juss. – Куртовые**

86. *Vinca minor* L.

**Boraginaceae Juss. – Бурачниковые**

87. *Symphytum caucasicum* Bied.

88. *S. officinale* L.

89. *S. x uplandicum* Nym. (*S. officinale* x *S. asperum*, *S. patens* Fries)

**Caprifoliaceae Juss. s. l. – Жимолостные**

90. *Lonicera tatarica* L.

91. *Sambucus nigra* L.

92. *S. racemosa* L.

**Cucurbitaceae Juss. – Тыквенные**

93. *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray

94. *Thladiantha dubia* Bunge.

**Asteraceae Dumort. (Compositae Giseke) – Астровые, или Сложноцветные**

43. *Prunus domestica* L.  
 44. *Rosa canina* L.  
 45. *R. glabrifolia* C. A. Mey. ex Rupr. (*R. majalis* Herrm. p.p.)  
 46. *R. glauca* Pourr.  
 47. *R. pimpinellifolia* L. (*R. spinosissima* L. p.p. nom. ambig.)  
 48. *R. rugosa* Thunb.  
 49. *R. villosa* L.  
 50. *Rubacer parviflorum* (Nutt.) Rydb.  
 51. *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.  
 52. *Spiraea alba* Du Roi  
 53. *S. chamaedryfolia* L. s.l.  
 54. *S. media* Franz Schmidt  
 55. *S. salicifolia* L.
95. *Aster salignuus* Willd.  
 96. *Centaurea diffusa* Lam  
 97. *Cichorium intybus* L.  
 98. *Cirsium arvense* (L.) Sco. s. str.  
 99. *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (*Erigeron canadensis* L.)  
 100. *Cosmos bipinnatus* Cav.  
 101. *Erigeron annuus* (L.) Pes.  
 102. *Galinsoga parviflora* Cav.  
 103. *Helianthus tuberosus* L.  
 104. *Matricaria recucita* L. (*Chamomilla recucita* (L.) Rauschert).  
 105. *Rudbeckia laciniata* L.  
 106. *Solidago canadensis* L.  
 107. *S. gigantea* Ait. (*S. serotina* Aiton non Retz., *S. serotinoidea* A. et D. Love)

#### **Fabaceae Lindl. - Бобовые**

56. *Caragana arborescens* Lam.

По степени внедрения и способу занесения адвентивные виды подразделяются на следующие группы [11]:

по способу заноса:

**ксенофиты** (видов 71, 25,5%) – занесены случайно, непреднамеренно: *Conyza canadensis*, *Echinocystis lobata*, *Impatiens parviflora*, *Thladiantha dubia*, *Vicia saliva*.

**эргазиофиты** (видов 36, 74,5%) – занесены преднамеренно, интродуцированы: *Larix decidua*, *Picea pungens*, *Pinus pallasiana*, *P. strobus*, *Syringa josikaea*, *S. vulgaris*.

по степени натурализации:

**эфемерофиты** (видов 48, 45, 6%) – растения встречаются в местах заноса 1-2 года, но не размножаются и затем исчезают; Наиболее часто встречаются: *Alcea rosea*, *Aesculus glabra*, *Spiraea chamaedryfolia*, *S. media*, *Caragana flutex*, *Robinia pseudoacacia*

**колонофиты** (видов 34, 32,7%) – растения прочно закрепившиеся (удерживающиеся) в новых местообитаниях, но не распространяющиеся из них: *Berberis vulgaris*, *Lonicera tatarica*, *Populus alba*, *Physocarpus opulifolius*, *Ligustrina amurensis*, *Reynourtria japonica*, *Syringa vulgaris*,

**эпектофиты** (видов, 13 11,7%) – растения активно расселяющиеся по нарушенным местообитаниям: *Conyza canadensis*, *Rudbeckia laciniata*, *Symphytum officinale*,

**агриофиты** (видов 11, 10%) – растения внедрились в естественные сообщества: *Acorus calamus*, *Amelanchier spicata*, *Aster salignuus*, *Echinocystis lobata*, *Oenothera biennis*.

Эргазиофиты представлены в основном колонофитами. Ксенофиты представлены в основном эпектофитами. По степени натурализации лидируют эфемерофиты.

Одной из существенных задач при характеристике адвентивных видов является установление их родины [9, 11].

Среди адвентивных видов преобладают выходцы из Североамериканского ботанического региона (30,7%). Это является следствием намеренной интродукции адвентивных видов из данного региона: *Quercus rubra*, *Picea pungens*, *Pinus strobus*, *Thuja occidentalis*, *Populus balsamifera*, *P. deltoids* и др; Ирано-туранский (10%), Сибирский (9,9%), Сибирский (9,9%), Средиземноморский (9,9%), Восточно-азиатский (7,9%), Восточноевропейский (6,9%), Западноевропейский (5%), Кавказский (4,9%), Южно- и центральноамериканский (2,9%), Южноазиатский (2%), происхождение не установлено (9,9%).

Процессы, связанные с проникновением и воздействиями неаборигенных видов на местные виды и сообщества, принято именовать биологическими инвазиями чужеродных видов [3].

Инвазия (вселение, вторжение, внедрение) (invasion) – активное распространение адвентивного вида (после его проникновения и обоснования) и внедрение в местные полустественные или естественные сообщества. Инвазивные чужеродные виды считаются второй по значению, после разрушения мест обитания, угрозой биоразнообразию [6].

К биологическим инвазиям относятся вселения чужеродных видов, произошедшие в результате [3]:

- естественных перемещений, связанных с флуктуациями численности и климатическими изменениями;
- преднамеренной интродукции и реинтродукции важных в хозяйственном и эстетическом отношении организмов;
- случайных заносов с балластными водами, с импортом сельскохозяйственной продукцией, багажом, с намеренно интродуцированными видами.

Из инвазионных видов в усадебных парках встречаются *Acer negundo*, образующий чистые насаждения; *Conyza canadensis*, *Fraxinus pensylvanica*, *Echinocystis lobata*, *Erigeron annuus*, *Thladiantha dubia*, *Oenothera biennis*. В лесных сообществах встречается *Amelanchier spicata*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*.

This article provides information on the adventive flora of Estate's Park Bryansk region, the analysis of the naturalization of adventitious species, florogeografichesky analysis adventive flora.

**The key words:** estate's park, Bryansk region.

### Список литературы

1. Березуцкий М.А. Антропогенная трансформация флоры южной части Приволжской возвышенности: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 2000. 36 с.
2. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. Киев, 1991. 168 с.
3. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М. 2009. 494 с.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние концепций). Уфа, 1998. 413 с.
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности: Учебник. М. 2001. 264 с.
6. Панов В.Е. Биологическое загрязнение как глобальная экологическая проблема: международное законодательство и сотрудничество // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. Сборник матер. круглого стола Всероссийской конф. по экологической безопасности России (4-5 июня 2002г.). М. 2002. С. 22–40.
7. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. Киев, 1991. 202 с.
8. Ржевуская Н.А. Стратегия изучения адвентивных растений // Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков: матер. науч. совещ. (Рязань 29-31 января 2001г.). М. 2001. С. 132–134.
9. Тахтаджан Л.А. Флористические области Земли. Л. 1978. 247 с.
10. Тихомиров В.Н. Актуальные задачи изучения адвентивных и синантропных растений // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР: (Матер. совещ. 1-3 февр. 1989г.). М. 1989. С. 3–6.
11. Туганаев В.В., Пузырёв А.Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. Свердловск, 1988. 124 с.
12. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. 1995. 992 с.

### Об авторе

Елисеенко Е.П. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, elena-elise@mail.ru

УДК 599.426

### ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ (*MICROCHIROPTERA*) БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АКУСТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА)

Е.В. Зайцева, А.А. Горбачев, И.Л. Прокофьев

В 2009-2010 годах был проведен анализ видового разнообразия рукокрылых методом ультразвукового акустического мониторинга в Брянской области. В ходе исследований было выявлено 9 видов рукокрылых.

**Ключевые слова:** рукокрылые, ультразвуковой акустический мониторинг, Брянская область

Рукокрылые являются одной из наименее изученной групп животных, так как это связано с рядом проблем: ночной образ жизни, большие территории обитания, трудности с определением вида зверьков во время полета [1]. Для исследований рукокрылых и их предпочтений в выборе местообитаний применяются различные методы, диапазон которых очень широк: от анализа музейных коллекций до использования ультразвуковых детекторов. Однако в настоящее время большинство исследователей используют комбинацию нескольких методов [1]. Все научные методы изучения рукокрылых обладают рядом положительных и отрицательных свойств.

В настоящее время широко используются сети и мобильные ловушки, но они могут быть неэффективными в изучении некоторых видов. Так некоторые летучие мыши могут их обнаруживать и избегать. Сети могут быть установлены в местах, которые не используются зверьками для ловли насекомых, кроме того требуется продолжительное время для подготовки и их установки. Они эффективны только на путях пролетов (как правило, к источникам воды) и вызывают стрессовое состояние у пойманных зверьков [2]. Вообще в связи с особенностью образа жизни летучих мышей их очень трудно поймать, а идентификация в полевых условиях затруднена [3, 4, 5]. Поиск и осмотр

убежищ, особенно в лесной зоне также затруднителен, требует участия группы исследователей и продолжительного времени.

Два последних десятилетия наблюдается рост популярности ультразвуковых акустических детекторов. Изучение звуковых сигналов животных очень часто используется для видовой идентификации. Все летучие мыши применяют ультразвуковые сигналы для ориентации в пространстве, что является хорошей основой биомониторинга их распространения [6, 7, 8]. Метод ультразвуковой идентификации также позволяет определить назначение испускаемого сигнала – поиск и захват добычи, избегание препятствий в темноте и общение между особями [4, 9, 10, 11]. Очень важно, что этот метод не вызывает стресса у исследуемых животных. Однако звуковые детекторы не могут дать биологических и морфологических данных по рукокрылым [12, 13], что является недостатком этого метода.

Благодаря своей высокой информативности ультразвуковой акустический метод мониторинга все чаще применяется для выявления статистических закономерностей в распределении летучих мышей по территории и анализа предпочтений рукокрылых в выборе местообитаний [14, 15, 16, 17, 18, 19]. Он предоставляет хорошую основу для выработки правильных решений по природопользованию и охране окружающей среды [20, 21]. Поэтому многие национальные биомониторинговые программы по рукокрылым в ряде стран основаны на записи и анализе звуковых сигналов летучих мышей [7, 22, 23, 24, 25].

### Материалы и методы исследований

На территории Брянской области существует длительный опыт применения различных методов изучения пространственного распределения летучих мышей. Самые последние исследования с использованием сетей, мобильных ловушек, обследованием мест убежищ и гетеродинных детекторов были проведены Е.Ф. Ситниковой, С.В. Крускоп и А.В. Мишта (2009) в период с 2004 по 2009 гг. [26]. В 2009 году нами впервые был применен метод ультразвукового акустического мониторинга с использованием детекторов с расширением по времени. Детекторы с растяжением по времени работают в цифровом формате, они делают не продолжительную запись звука (обычно одна секунда) и воспроизводя его в десять раз медленнее. При этом снижается частота сигнала, и звук становится слышимым человеку. Например, частота сигнала в 50 кГц будет понижена до 5 кГц, что находится в пределах слышимости. Преимущества этого вида детекторов состоят в том, что всю структуру звука можно услышать и измерить параметры, используя специальные компьютерные программы. Это позволяет идентифицировать вид летучей мыши по ее голосу. Большой плюс в том, что сонограммы получаются высокого качества и это увеличивает точность измерений параметров. Минус – «глухие окна». В то время как детектор воспроизводит записанные ранее звуки в замедленном режиме, он становится "глухим" к любым пролетающим летучим мышам. Детекторы с расширением по времени являются более дорогими, чем гетеродинные и с делением частоты. Эта методика ранее на территории Брянской области не применялась. Наши исследования проводились в рамках глобальной исследовательской программы по изучению распространения и экологии летучих мышей – iBats (<http://www.ibats.org.uk>).

Для сбора акустических данных по рукокрылым в 2009-2010 годах было заложено 15 трансект в различных административных районах Брянской области (рис. 1).

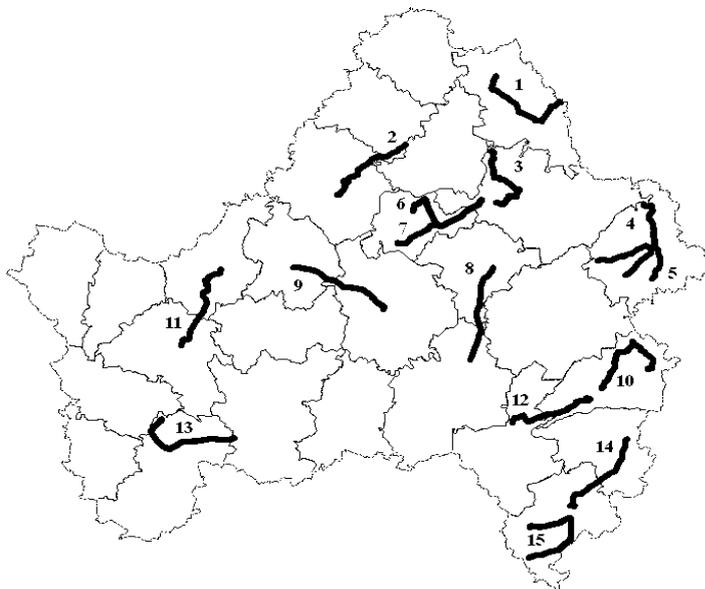


Рисунок 1 - Расположение трансект ультразвукового акустического мониторинга в Брянской области

В соответствии с рекомендациями и методикой международной программы iBats каждая трансекта имеет длину около 40 км и располагается на участке дороги. Исследования начинались через 35 - 45 минут после захода солнца. Детектор, к которому присоединялось автоматическое аудио записывающее устройство ZOOM H2, крепился к боковому стеклу автомобиля. Скорость машины во время исследования составляла в среднем около 24 км/час. Параллельно с записью звука проводилось фиксирование пространственных данных следования автомобиля с помощью GPS-навигатора Garmin eTrex Venture HC.

Сбор данных на трансектах производился раз в месяц в июле и августе. На части трансекта данные записывались также в мае и июне. Для регистрации ультразвуковых сигналов летучих мышей использовали ультразвуковой детектор с растяжением по времени - Tranquility Transect (TT).

Анализ звуковых файлов проводилась с помощью программы BatSound. Полученные результаты заносились в специальные бланки. Координаты положения летучих мышей определялись с помощью наложения звукового файла и данных GPS-навигатора.

Видовая идентификация осуществлялась по методике Лондонского зоологического института на основе характеристик звуковых сигналов европейских видов летучих мышей [7, 11, 14, 27, 28, 29]. Особую роль в определении вида играют следующие параметры: форма звукового сигнала в программе Bat Sound, его продолжительность, временной интервал между двумя соседними сигналами,  $F_{max}$  (Гц) частота максимальной энергии звука, пиковая частота.

Летучие мыши рода гладконосые рукокрылые (*Myotis*) не определялись до вида, что связано с трудностью выявления различий в их ультразвуковых сигналах. Хотя Лондонский институт зоологии предполагает усовершенствовать метод и разработать программное обеспечение для автоматической идентификации видов по сумме параметров на основе математической модели искусственных нейронных сетей.

#### Результаты и их обсуждение

Анализ звуковых файлов, сделанных во время исследований на трансектах показал, что рукокрылые Брянской области принадлежат к одному подотряду рукокрылых – *Microchiroptera*, надсемейству *Vespertilionoidea*, семейству Гладконосые (*Vespertilionidae*) — обыкновенные летучие мыши или кожановые. Из 10 родов это семейства, которые встречаются в России, на территории Брянской области нами были отмечены следующие: Ночницы (*Myotis*), Нетопыри (*Pipistrellus*), Вечерницы (*Nyctalus*), Кожаны (*Eptesicus*), Двухцветные кожаны (*Vespertilio*). К сожалению, методика определения видов рукокрылых по их звуковым сигналам не позволяет точно определить видовую принадлежность представителей рода Ночницы (*Myotis*), поэтому они не включены в видовой список рукокрылых Брянской области. Всего было выявлено 9 видов.

#### Список видов рукокрылых Брянской области:

*Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) - Вечерница рыжая

*Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) - Вечерница гигантская

*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) – Малая вечерница

*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) - Нетопырь-карлик, нетопырь малоголовый

*Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) - Нетопырь малый, нетопырь-пигмей

*Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839) - лесной нетопырь, нетопырь Натузиуса

*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) - Кожан поздний, кожан горный, кожан туркменский

***Eptesicus nilssonii*** (Keyserling, Blasius, 1839) - Северный кожанок

*Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758) – Кожан двухцветный

Самые последние исследования с применением сетей, мобильных ловушек, гетеродинных детекторов и обследованием мест убежищ проведенные Е.Ф. Ситниковой, С.В. Крускоп и А.В. Мишта [26] в период с 2004 по 2009 гг. выявили 11 видов летучих мышей на территории Брянской области: *Myotis brandtii*, *M. daubentonii*, *Plecotus auritus*, *P. kuhlii*, *P. nathusii*, *P. pygmaeus*, *Nyctalus leisleri*, *N. noctula*, *Eptesicus nilssonii*, *E. Serotinus* и *Vespertilio murinus*. Как видно из этого перечня ультразвуковым акустическим методом не удалось зарегистрировать сигналы двух видов Ночниц - *Myotis brandtii* и *M. daubentonii* (распознать голоса которых с помощью ультразвукового акустического метода сегодня не представляется возможным), а также *Plecotus auritus*, *P. kuhlii* и *Nyctalus leisleri*. Но с помощью ультразвукового детектора удалось зарегистрировать голоса *Nyctalus lasiopterus*. Уверены, что по мере продолжения программы по ультразвуковому акустическому мониторингу данные о распространении летучих мышей будут уточняться, а список видов корректироваться.

На основании результатов ультразвукового акустического мониторинга проведенного в 2009-2010 годах можно сделать выводы о встречаемости видов на территории Брянской области. Как видно из рисунка 2 наиболее часто встречаются *Eptesicus serotinus* *Nyctalus leisleri* и *Vespertilio murinus*.

Реже всего удается зарегистрировать голос *Pipistrellus pipistrellus*.

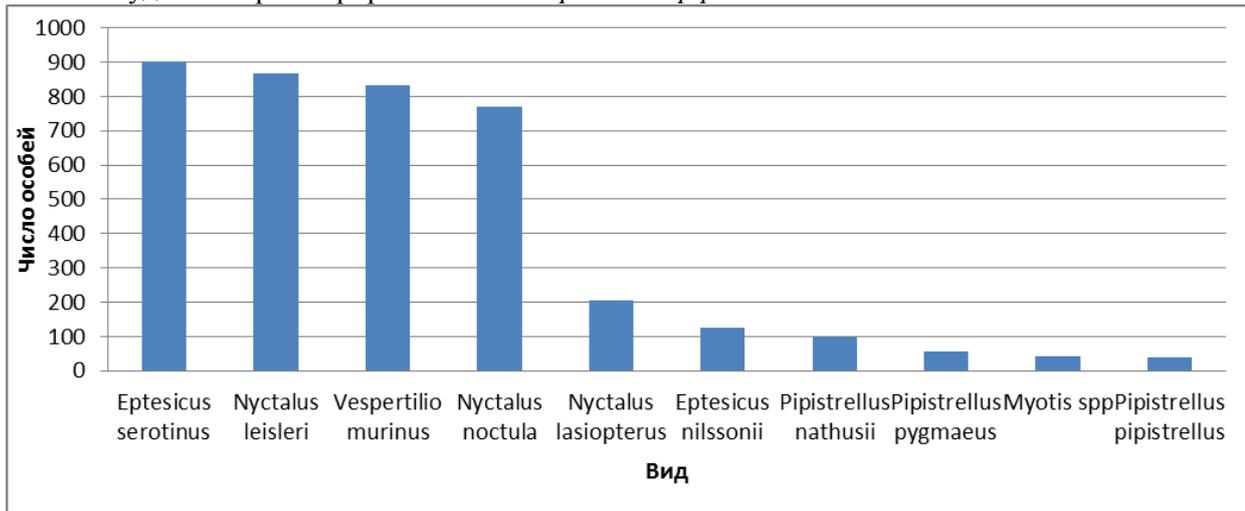


Рисунок 2 – Число зарегистрированных звуковых сигналов различных видов рукокрылых

При построении диаграммы на рисунке 2 не было учтено около 600 записанных звуковых сигналов рукокрылых. Как правило, это слабые голоса животных, которые находились на значительном удалении от микрофона. К сожалению, средствами компьютерной программы BatSound не удается корректно снять параметры их сонограмм и определить точно вид летучих мышей. В дальнейших исследованиях будут применены дополнительные компьютерные программы для анализа этих записей.

Using method of ultrasonic acoustic monitoring the analysis of bats diversity on the territory of Bryansk region was done. In the course of our research 9 species were identified.

**The key words:** bats, ultrasonic acoustic monitoring, Bryansk region

### Список литературы

1. Flaquer, C. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities / C. Flaquer, I. Torre, A. Arrizabalaga // Journal of Mammalogy, 88(2). 2007. pp. 526-533.
2. Murray, K. L. Surveying bat communities: a comparison between mist nets and AnaBat II bat detector system / K. L. Murray, E. R. Britzke, B. M. Hadley, L. W. Robbins // Acta Chiropterologica, 1. - 1999. pp. 105-112.
3. Jones, G. Acoustic signalling and speciation: the roles of natural and sexual selection in the evolution of cryptic species / G. Jones // Advances in the Study of Behaviour, 26. - 1997. pp. 317-354.
4. Jones, G. *Vespertilio pipistrellus* Schreber, 1774 and *V. pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus*; Mammalia, Chiroptera): proposed designation of neotypes / G. Jones, E. M. Barratt // Bulletin of Zoological Nomenclature 56. - 1999. pp. 182-186.
5. Wicht, B. The presence of Soprano pipistrelle *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) in Switzerland: first molecular and bioacoustic evidences / B. Wicht, M. Moretti, D. Preatoni, G. Tosi, A. Martinoli // Revue Suisse de Zoologie, 110. - 2003. pp. 411-426.
6. Jones, G. Acoustic identification of bats from directly sampled and time expanded recordings of vocalizations / G. Jones, N. Vaughan, S. Parsons // Acta Chiropterologica, 2. 2000. pp. 155-170.
7. Russo, D. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls / D. Russo, G. Jones // Journal of Zoology, 258. London, 2002. pp. 91-103.
8. Russo, D. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications / D. Russo, G. Jones // Ecography, 26. 2003. - pp. 197-209.
9. Kalko, E. K. V. Plasticity in echolocation signals of European pipistrelle bats in search flight: implications for habitat use and prey detection / E. K. V. Kalko, H. U. Schnitzler // Behavioral Ecology and Sociobiology, 33. - 1993. pp. 415-428.
10. Waters, D. A., Echolocation call structure and intensity in five species of insectivorous bats / D. A. Waters, G. Jones // Journal of Experimental Biology, 198. - 1995. pp. 475-489.
11. Parsons, S. Echolocation calls of the long-tailed bat: a quantitative analysis of types of calls / S. Parsons, C. W. Thorpe, S. M. Dawson // Journal of Mammalogy, 78. 1997. pp. 7964-7976.
12. O'Farrell, M. J. A comparison of acoustics versus capture techniques for the inventory of bats / M. J. O'Farrell, W. L. Gannon // Journal of Mammalogy, 80. - 1999. pp. 24-30.
13. Duffy, A. M. The efficacy of AnaBat ultrasonic detectors and harp traps for surveying microchi-

ropterans in south-eastern Australia / A. M. Duffy, L. F. Lumsden, C. R. Caddle, R. R. Chick, G. R. Newell // *Acta Chiropterologica* 2. 2000. pp. 127-144.

14. Vaughan, N. Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation parameters / N. Vaughan, G. Jones, S. Harris // *Bioacoustics*, Vol 7. 1997. pp. 189 - 207.

15. Barataud, M. Inventaire au detecteur d'ultrasons des chiropteres frequentant les zones d'altitude du nord du Parc National du Mercantour (Alpes, France) / M. Barataud // *Le Rhinolophe*, 13. - 1998. pp. 43-52.

16. Pauza, D. H. Bats of Lithuania: distribution, status and protection / D. H. Pauza, N. Pauziene // *Mammal Review*, 28. - 1998. pp. 5367.

17. Ciechanowski, M. Bat fauna of the Hawa Lakeland Landscape Park (Northern Poland) / M. Ciechanowski // *Myotis*, 40. - 2002. pp. 33-45.

18. Wickramasinghe, L. P. Abundance and species richness of nocturnal insects on organic and conventional farms: effects of agricultural intensification on bat foraging / L. P. Wickramasinghe, S. Harris, G. Jones, N. Vaughan // *Conservation Biology*, 18. - 2004. - pp. 1283-1292.

19. Avila-Flores, R. Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape / R. Avila-Flores, M. B. Fenton // *Journal of Mammalogy*, 86. - 2005. pp. 1193-1204.

20. Betts, B. J. Effects of interindividual variation in echolocation calls of identification of big brown and silver-haired bats / B. J. Betts // *Journal of Wildlife Management*, 62. - 1998. pp. 1003-1010.

21. Chirichella, R., The Adamello-Brenta Natural Park bat community (Mammalia, Chiroptera): distribution and population status. *Hystrix* / R. Chirichella, S. Mattioli, M. Nodari, D. G. Preatoni, L. A. Wauters, G. Tosi, A. Martinoli // *The Italian Journal of Mammalogy*, 14(12). - 2003. pp. 29-45.

22. Walsh, A. The UK's national bat monitoring programme. Final report / A. Walsh, C. Catto, A. Hutson, A. P. Racey, P. Richardson, S. Langton. London: Department of Environment, Food and Rural Affairs, 2001. - 155 pp.

23. Rydell, J. Acoustic identification of insectivorous bats (order Chiroptera) of Yucatan, Mexico / J. Rydell, H. T. Arita, M. Santos, and J. Granados // *Journal of the Zoological Society of London*, 257. - 2002. - pp. 27-36.

24. Roche, N. Development of a car-based bat monitoring protocol for the Republic of Ireland / N. Roche, C. Catto, S. Langton, T. Aughney, J. M. Russ // *Irish Wildlife Manuals*, No. 19. National Parks and Wildlife Service, Department of Environment, Heritage and Local Government. Dublin, 2005.

25. MacSwiney, G. What you see is not what you get; the role of ultrasonic detectors in maximizing inventory completeness in neo tropical bat assemblages / G. MacSwiney, F. Clarke, P. A. Racey // *Journal of Applied Ecology*, 45. 2008. pp. 1364-1371.

26. Ситникова, Е.Ф. Материалы к фауне рукокрылых Брянской области / Е.Ф. Ситникова, С.В. Крусков, А.В. Мишта // *Plecotus et al.*, 11-12. 2009. с. 32-49.

27. Holderied, M. Akustische Flugbahnverfolgung von Fledermäusen: Artvergleich des Verhaltens beim Suchflug und Richtcharakteristik der Schallabstrahlung. PhD thesis, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg / M. Holderied. - 2001.

28. Skiba, R. Europäische Fledermäuse / R. Skiba. Hohenwarsleben: Westarp Wissenschaften, 2003.

29. Russ, J. A Guide to Identification Using Sound Analysis / J. Russ, S. Sowler. London: Alana Ecology Ltd, 2009.

#### Об авторах

Зайцева Е.В. – доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского

Горбачев А.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, bioindication.lab@gmail.com

Прокофьев И.Л. – кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского

УДК 630\*18

### ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

О.С. Залывская

В статье произведена интегральная оценка перспективности интродукции на основе 8 показателей: генеративное развитие, вызревание побегов, зимостойкость, сохранение габитуса, прирост побегов, степень повреждаемости вредителями и болезнями, побегообразовательная способность и возможные способы размножения в культуре.

**Ключевые слова:** интродуценты, адаптация, зимостойкость, комплексная оценка.

Растения - базовый компонент урбозкосистемы; они не только обеспечивают привлекательный декоративный облик, но и создают особый микроклимат, благоприятный для жизни людей. Важнейшим условием создания эффективных зелёных насаждений является подбор устойчивого ассортимента пород с использованием инорайонных, способных оздоровить среду обитания и длительно сохранять декоративность.

Бедность древесной и кустарниковой флоры северных регионов ограничивает количество пород, пригодных для зелёного строительства. В то же время внедрение в озеленение всё новых родов, видов и форм приводит к увеличению числа интродуцентов, входящих в состав городских сообществ.

Цель исследований - изучить особенности адаптации интродуцентов древесной и кустарниковой флоры в городских условиях Севера.

Основные исследования комплексной оценки адаптивной способности интродуцентов проводились в г. Северодвинске Архангельской области в течение 2002-2006 гг.; генеративного развития - в 2002-2011 гг.

В настоящее время дендрофлора города представлена 26 видами:

Деревья: берёза повислая, берёза пушистая, ель колючая, кедр сибирский (сосна кедровая сибирская), липа мелколистная, лиственница Сукачёва, ольха чёрная, рябина обыкновенная, тополь дрожащий (осина), тополь бальзамический, черёмуха обыкновенная, яблоня ягодная (сибирская);

Кустарники: арония черноплодная (рябина черноплодная), боярышник кроваво-красный (сибирский), бузина красная (костистая), дёрен белый (сибирский), жимолость татарская, ива козья, ирга обильноцветущая, калина обыкновенная, карагана древовидная (акация жёлтая), кизильник блестящий, роза иглистая, роза морщинистая, сирень венгерская, смородина золотистая.

Из них интродуцентами региона являются 16 видов из 9 семейств: арония черноплодная, боярышник кроваво-красный, бузина красная, дёрен белый, ель колючая, жимолость татарская, ирга обильноцветущая, карагана древовидная, кедр сибирский, кизильник блестящий, липа мелколистная, роза морщинистая, сирень венгерская, смородина золотистая, тополь бальзамический, яблоня ягодная [1].

При интродукции растений важно не только фактическое приспособление видов, но и дальнейшее их существование [2]. Нами произведена интегральная оценка перспективности интродукции на основе 8 показателей [3]:

1 *Зимостойкость* является результатом как исторического, так и онтогенетического развития растений в определенных условиях внешней среды. Она не является постоянным свойством, зависит от целого ряда условий и попытка объяснить ее каким-либо одним фактором или свойством растения обычно не имеет успеха. Зимостойкость растений одного и того же вида зависит от географического происхождения семян, а также варьирует среди разно- и одновозрастных насаждений. В первые годы жизни у большинства инорайонных древесных растений подмерзают однолетние и двулетние побеги, в дальнейшем их зимостойкость поднимается. Она также повышается в последующих поколениях репродукторов. Результаты оценки зимостойкости растений дают основание судить о перспективности растений для введения в зелёные насаждения города.

2 *Сохранение габитуса*. Изучаемые древесные интродуценты представлены двумя жизненными формами: деревья и кустарники. Все аборигенные виды сохраняют присущую им в природе жизненную форму, в большинстве случаев увеличивают высоту, побегообразовательную способность и прирост. Некоторые инорайонные породы могут изменять свою жизненную форму, приспосабливаясь к новым условиям обитания.

3 *Способность растений к генеративному развитию*. Известно, что основным показателем устойчивости вида в новых условиях является способность растений давать семенное потомство. Образование полноценных семян имеет особое значение для последующей акклиматизации растений, т.к. при этом создаются возможности отбора более стойких особей в семенном потомстве интродуцентов.

4 *Степень ежегодного вызревания побегов*. Все аборигенные виды и зимостойкие инорайонные интродуценты относятся к группе поздно начинающих и рано заканчивающих вегетацию и характеризуются полным одревеснением побегов. Они приспособились к экстремальным условиям климата, благодаря короткому, бурному периоду роста, способности вовремя завершить процессы закаливания и своевременному вступлению в период покоя и выхода из него в оптимальные сроки. Некоторые из инорайонных интродуцентов незимостойки, не меняют ритм своего развития, не успевают завершить ростовые процессы и сильно повреждаются морозом.

5 *Возможные способы размножения в культуре*. По обилию самосева дендроинтродуценты можно подразделить на три группы: виды, дающие обильный самосев; умеренный самосев; редкий самосев. Наряду с растениями, размножающимися самосевом существует значительное число интродуцентов, предпочитающих вегетативное самовозобновление.

6 *Регулярность прироста побегов.* Прирост побегов зависит от географического происхождения, возраста, благоприятного сочетания погодных условий вегетационного периода, прежде всего количества осадков, температуры воздуха и почвы. При переселении инорайонных деревьев и кустарников проявляется тенденция к сокращению величины годичного

7 прироста, и тем самым к уменьшению размеров по сравнению с теми же видами, произрастающими в естественных местообитаниях.

8 *Побегообразовательная способность.* Местные виды сохраняют темпы роста или увеличивают количество побегов. Инорайонные растения, обладающие пониженной зимостойкостью, в основном, после обмерзания образуют многочисленные однолетние побеги. Низкое побегообразование вполне характерно для всех хвойных пород.

9 *Степень повреждаемости вредителями и болезнями.* Поражаемость насекомыми и подверженность различным заболеваниям зависит не только от видовых особенностей, но и от степени сформированности ценологических связей.

Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Интегральная оценка перспективности дендроинтродуцентов

Порода	Показатели оценки							
	зимостой- кость, балл	сохране- ние габитуса	генератив- ное разви- тие, %	вызрева- ние побег- ов, группа	способ- ность раз- множения в культуре	при- рост побег- ов, мм	побегообразова- тельная способ- ность	поврежде- ние вреди- телями и болезнями, %
Арония черно- плодная	II	+	85	1	низкая	450,2	очень высокая	—
Боярышник крово- красный	IV	+	72	2	очень вы- сокая	350,0	низкая	21
Бузина красная	III	+	9	2	высокая	530,0	очень высокая	6
Дёрен белый	IV	+	93	2	средняя	400,0	средняя	27
Ель колючая	II	+	2	2	низкая	109,0	низкая	—
Жимолость татарская	IV	+	77	1	средняя	350,0	высокая	60
Ирга обильноцвет- ущая	II	+	79	2	высокая	410,5	средняя	42
Карагана дре- вовидная	III	+	85	2	очень вы- сокая	340,0	очень высокая	31
Кедр сибир- ский	II	+	—	2	низкая	60,0	низкая	—
Кизильник блестящий	IV	+	54	1	низкая	340,0	высокая	38
Липа мелко- лиственная	II	+	50	2	очень вы- сокая	360,0	низкая	42
Роза морщини- стая	II	+	96	2	низкая	260,0	средняя	—
Сирень венгер- ская	IV	+	75	2	очень вы- сокая	420,0	очень высокая	40
Смородина золотистая	I	+	98	1	средняя	400,0	высокая	12
Тополь баль- замический	II	+	80	2	очень вы- сокая	240,0	очень высокая	45

Генеративное развитие оценивали по качеству семян, вызревание побегов - по группе подготовленности растений к зиме, зимостойкость - по шкале ГБС, сохранение габитуса - по свойственной жизненной форме в естественном ареале, прирост побегов - в мм за вегетационный период, степень повреждаемости вредителями и болезнями - по листовым патологиям, побегообразовательную способность и возможные способы размножения в культуре (самосев, вегетативное размножение) - по литературным данным [4,5].

Анализ таблицы показал, что наивысшую интегральную оценку перспективности интродукции имеют арония черноплодная, смородина золотистая и тополь бальзамический. Противоположное положе-

ние занимает боярышник кроваво-красный. Остальные породы занимают промежуточное положение [1].

In the article the integral estimation of perspective of introduction is produced on the basis of 8 indexes: genestic development, ripening of escapes, resistance to cold, maintainance of habitus, increase of escapes, degree of povrezhdaemosti by wreckers and illnesses, pobegoobrazovatel'naya ability and possible methods of reproduction in a culture.

**The key words:** *Introduced species, adaptation, resistance to cold, complex estimation.*

#### Список литературы

1 Бабич, Н.А. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: монография / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова. Архангельск: Арханг. гос. техн. унт, 2008. 144 с.

2 Шестак, К. В. Оценка адаптационной способности интродуцентов Европейской и Дальневосточной флор в дендрарии СибГТУ [Текст] / К. В. Шестак // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: Материалы VII Международной научной конференции. Красноярск: СибГТУ, 2004. С. 204-208.

3 Лапин, П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений [Текст] / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 767.

4 Малаховец, П. М. Декоративные деревья и кустарники на Севере [Текст] / П. М. Малаховец, В. А. Тисова. Архангельск, 2002. 127 с.

5 Малаховец, П. М. Краткое руководство по озеленению северных городов и посёлков [Текст] / П. М. Малаховец, В. А. Тисова. Архангельск: Издво АГТУ, 2002. 108 с.

#### Об авторе

Залывская О.С. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Северный (Арктический) федеральный университет, o-s@yandex.ru

#### УДК 574.23

### ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В РАЙОНАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Г.П. Золотникова, И.Д. Олейникова

В результате проведенных многолетних исследований выявлены закономерности формирования уровня и структуры заболеваемости населения Брянской области во взаимосвязи с показателями сочетанного воздействия радиационно-химических факторов окружающей среды. Установлено повышение уровня общей заболеваемости болезнями системы кровообращения взрослого населения Брянской области во взаимосвязи с возрастанием радиационно-химических нагрузок окружающей среды в районах проживания.

**Ключевые слова:** *экологические факторы, здоровье человека, заболеваемость населения, радиационное, химическое загрязнение окружающей среды.*

**Актуальность проблемы.** В последние годы экологические факторы являются ведущими в формировании здоровья человека. В результате научно-технического прогресса интенсивному антропогенному воздействию подверглись разнообразные компоненты среды, что явилось основой формирования во многих регионах РФ напряженной экологической ситуации, представляющей потенциальную опасность для здоровья населения. В качестве интегрального критерия здоровья все чаще рассматривают адаптационные возможности организма, которые отражают степень его динамического равновесия со средой. Нарастание экологического дискомфорта среды обитания может обгонять потенциальные возможности адаптационно-приспособительных реакций организма [1,3].

Большое число исследований выполнено по изучению влияния на организм загрязнения атмосферного воздуха.

Загрязнение окружающей среды приводит к подавлению защитных сил организма, способствует повышению частоты инфекционных и аллергических заболеваний, увеличению риска развития хронической соматической патологии [2].

Актуальным вопросом является оценка последствий воздействия сочетанного радиационно-химического загрязнения окружающей среды на здоровье населения.

**Цель:** изучение закономерностей формирования уровня и структуры заболеваемости населения в зависимости от показателей техногенного загрязнения окружающей среды.

**Методика исследования.** Выполнен эколого-гигиенический анализ степени техногенного загрязнения окружающей среды (ОС) по плотности радиоактивного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  (кБк/м<sup>2</sup>) (ПРЗ) и показателям среднегодовых токсических нагрузок на жителя (кг/чел/год) (СТГН). Проведен анализ уровня и структуры заболеваемости населения в экологически различных районах Брянской области. Результаты обработаны с помощью современных методов математической статистики.

**Результаты исследований.** Нами проведено исследование по изучению показателей здоровья населения различных районов Брянской области, ранжированных по степени радиационно-химических нагрузок окружающей среды. Изучение состояния здоровья населения в условиях сочетанного воздействия радиационно-химических загрязнителей окружающей среды проведено в «натурном» эксперименте, возникшем вследствие аварии на ЧАЭС и вызвавшем радиоактивное загрязнение больших территорий с населенными пунктами. Для анализа нами были выбраны юго-западные районы Брянской области сельскохозяйственной ориентации.

Анализ радиационной обстановки в отдельных юго-западных районах выявляет различия в степени радиоактивного загрязнения окружающей среды. По совокупному анализу показателей радиоактивного загрязнения (по цезию-137 в Ки/км<sup>2</sup>): пашен, сельхозугодий (пастбища, сенокосы); плотности радиоактивного загрязнения населенных территорий, - с учетом миграции радионуклидов в природных объектах, загрязняя при этом окружающую среду, нами была использована схема ранжирования районов по интенсивности радиоактивных факторов, создающих дополнительный радиационный фон аварийного происхождения: 1: 0.5-1 Ки/км<sup>2</sup> - Брянский, Мглинский районы; 2: 1-5 Ки/км<sup>2</sup> - Стародубский, Климовский районы; 3: 5 - 15 Ки/км<sup>2</sup> - Гордеевский, Клинцовский; 4: 15 - 40 Ки/км<sup>2</sup> - Новозыбковский, Красногорский районы.

С учетом сочетанного эффекта радиационно - химических факторов окружающей среды представлено ранжирование 8-ми районов Брянской области по схеме: 1А – Мглинский; 1С - Брянский; 2А – Стародубский; 2Б – Климовский; 3Б – Клинцовский; 3С – Гордеевский; 4А – Красногорский; 4Д- Новозыбковский.

Другие социально-гигиенические и социально-экологические условия в ранжированных районах уравнивались и не оказывали существенного влияния на сравниваемые показатели здоровья населения.

Сравнительное изучение заболеваемости населения в районах экологического неблагополучия (4Д), характеризующихся сочетанием радиационно-химических факторов высокой интенсивности, с районами, где действие этих факторов более ограничено, позволило выявить достоверное повышение: общего уровня заболеваемости среди взрослого (1,98 раза) и детского (2,86 раза) населения, инфекционных заболеваний - в 2,15 и 6,25 раза, соответственно, новообразований среди детского населения - в 6,28 раза, болезней эндокринной системы - среди взрослого населения в 2,5, а среди детского - в 25,6 раз, болезней органов дыхания - соответственно, в 1,87 и 3,0 раза, болезней органов пищеварения и мочеполовой системы - среди детского населения - в 2,17 и 2,57 раза, соответственно, болезней нервной системы и органов чувств, а также психических расстройств - среди взрослого населения, соответственно, в 2,13 и 3,23 раза.

При сравнении заболеваемости населения в районах с более низкой интенсивностью использования пестицидов и разными показателями аварийного радиационного фона (4А и 2А) получены данные, которые выявляют достоверное повышение интенсивности эндокринной заболеваемости среди взрослого (в 2,82 раза) и детского (в 4,43 раза) населения, а также психических расстройств, соответственно, в 3,23 и 1,97 раза, - в районе с повышенной интенсивностью радиоактивных факторов.

Анализ общей заболеваемости, как показателя резистентности организма на популяционном уровне, выявил, что в районе с высокой интенсивностью сочетающихся радиационно-химических факторов (4Д) общая заболеваемость наиболее высокая среди всех сравниваемых районов, как среди взрослого, так и детского населения.

В результате проведенного анализа установлены гигиенически важные закономерности, заключающиеся в том, что сочетанное воздействие на организм радиационно-химических факторов на популяционном уровне изменяет реакцию иммунной системы с дозо-зависимым эффектом, реализация которого связана с формированием уровня определенных заболеваний. Установлено, что наиболее высокий уровень инфекционной заболеваемости, как среди взрослого, так и среди детского населения, формируется в условиях сочетанного воздействия радиационно-химических факторов высокой интенсивности (4Д). Как показывают результаты исследований, в Новозыбковском районе (4Д) инфекционная заболеваемость среди взрослого населения выше, чем в Гордеевском (3С), Красногорском (4А), Стародубском (2А) районах, соответственно, в 2,88; 2,19; 2,15 раза. Анализ инфекционной заболеваемости среди детского населения выявляет прямую корреляционную зависимость от интен-

сивности как радиационных, так и химических факторов окружающей среды ( $\tau = 0,52-0,53$ ).

Анализ гематологической заболеваемости населения в ранжированных районах выявляет закономерности, заключающиеся в том, что уровень этих заболеваний существенно возрастает при сочетанном воздействии радиационно-химических факторов повышенной интенсивности, что подтверждается прямой корреляционной зависимостью ( $\tau=0,66-0,70$ ). Интенсивность болезней крови и органов кроветворения среди взрослого населения в Новозыбковском районе (4Д) выше, чем в Красногорском (4А) в 8,75 раза ( $p < 0,05$ ).

Анализ полученных нами результатов исследований позволяет предполагать, что механизм выявленной закономерности связан с синергизмом действия радиационно-химических факторов на систему гемопоза.

Изучение распространенности эндокринных заболеваний среди населения в ранжированных районах выявил значимую закономерность, заключающуюся в том, что формирование эндокринной патологии на популяционном уровне имеет дозо-зависимую причинно-следственную связь с интенсивностью сочетанного эффекта радиационно-химических загрязнителей окружающей среды и это подтверждается достоверной прямой корреляционной зависимостью ( $\tau=0,71-0,94$ ). Наиболее высокий уровень эндокринной заболеваемости формируется в условиях сочетанного воздействия на организм радиационно-химических факторов высокой интенсивности. При сравнительном исследовании уровня эндокринной патологии в Новозыбковском (4Д) и Красногорском (4А) районах установлено, что заболеваемость в первом районе достоверно выше (в 6,67 раза,  $p < 0,05$ ).

Выявленные факты более низкого уровня заболеваемости бронхиальной астмой в районах с повышенной плотностью радиоактивного загрязнения территорий, подтверждаемые высокой отрицательной корреляционной зависимостью между заболеваемостью и интенсивностью радиационных факторов ( $\tau=-0,89$ ), могут быть связаны, по нашему мнению, с механизмами подавления сенсibiliзирующего действия малых доз пестицидов при сочетанном эффекте с ионизирующими излучениями, связанными с изменением функциональной активности субпопуляций Т-лимфоцитов.

В результате сравнительных исследований заболеваемости хроническими бронхитами среди населения в Новозыбковском (4Д) и Брянском (1С) районах установлено, что в районе с высокой плотностью радиоактивного загрязнения территории заболеваемость в 4,97 раза выше, чем в радиационно-чистом районе при одинаково высоких территориальных нагрузках пестицидами.

Выявлены ведущие патогенетические звенья механизма сочетанного влияния на организм человека на популяционном уровне радиационно-химических факторов различной интенсивности, связанные с дозозависимым воздействием на функциональное созревание иммуно-компетентных клеток.

Таким образом, результаты проведенных многолетних исследований выявили закономерности формирования заболеваемости населения в зависимости от сочетанного воздействия радиационно-химических факторов окружающей среды, что позволяет прогнозировать опасность развития приоритетных заболеваний с учетом плотности радиоактивного загрязнения окружающей среды и интенсивности химического загрязнения. Эколого-гигиенический мониторинг охраны здоровья человека в районах с повышенным аварийным радиационным фоном должен включать защиту организма человека как от радиации, так и от экзотоксикантов, загрязняющих окружающую среду, поскольку их сочетанный эффект, как установлено в исследованиях, является определяющим в нарушении состояния здоровья населения.

В результате ряда исследований установлено, что зонами экологического риска являются территории с высокой интенсивностью сочетанных эффектов радиационно-химических нагрузок среды обитания.

Ведущей системой адаптации организма в условиях экологического неблагополучия является сердечно-сосудистая. Отдельно проанализирована взаимосвязь между уровнем, структурой сердечно-сосудистой патологии и показателями антропогенного загрязнения окружающей среды.

**Таблица 1**

**Показатели техногенного загрязнения окружающей среды в некоторых районах Брянской области**

Экологические группы	Плотность радиоактивного загрязнения по $^{137}\text{Cs}$ , кБк/м <sup>2</sup>	Среднегодовые токсические нагрузки на жителя, кг/чел/год
I – экологически благополучные территории	7,8-24,4	1,5-3,6
II – радиационно-загрязненные территории	175,7-572,8	1,3-3,2
III – химически загрязненные территории	7,8-44,8	8,2-15,8
IV – территории средней степени радиоактивно-химического загрязнения	175,7-260,5	3,2-6,2

V – территории высокой степени радиоактивно-химического загрязнения	565,0	9,4
VI – территории с низкой плотностью радиоактивного загрязнения	68,4	11,7

По показателям радиоактивного, химического и комбинированного радиоактивно-химического загрязнения районы Брянской области были разделены на экологические группы (ЭГ). Обобщенные статистические данные по показателям техногенного загрязнения в некоторых районах Брянской области представлены в таблице 1.

Проведенный анализ показал, что наиболее высокий уровень общей заболеваемости болезнями системы кровообращения взрослого населения Брянской области за 2003-2008 гг. выявлялся в районах с высокой химической (ШЭГ) и, особенно, комбинированной радиационно-химической (VЭГ) нагрузкой окружающей среды. В районах с изолированным радиоактивным загрязнением (IIЭГ) показатель заболеваемости существенно ниже (таблица 2).

**Таблица 2**

**Общая заболеваемость болезнями системы кровообращения взрослого населения Брянской области за 2003-2008гг. (случаев на 1000 населения)**

ЭГ \ Годы	I	II	III	IV	V	VI
2003	1537,3	3085,3	11597	5904	8126	3876
2004	2448,3	3585,0	9958	6416	11680	4248
2005	2921,7	3636,0	10008	5908	13899	4915
2006	3058,0	3611,0	10445	7194	13983	4864
2007	3908,3	3674,7	13018	7337	14041	4836
2008	4010,7	3929,3	16284	7948	14083	4591
M±m	2980,7± 378,49	3586,9± 112,48	11885,0± 1000,47	6784,5± 341,86	12635,3± 978,63	4555,0± 169,37

Выявлено существенное повышение уровня общей и первичной заболеваемости взрослого населения болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, в районах с повышенными техногенными нагрузками окружающей среды, как химической (ШЭГ), так и радиационно-химической (VЭГ) природы. В химически чистых районах с изолированным радиоактивным загрязнением (IIЭГ) не установлено повышение уровня заболеваемости населения болезнями с повышенным кровяным давлением по сравнению с радиационно-чистым (IЭГ) районом.

**Заключение.** Выявлено существенное повышение уровня общей заболеваемости болезнями системы кровообращения взрослого населения Брянской области во взаимосвязи с возрастанием радиационно-химических нагрузок окружающей среды в районах проживания.

Доказана закономерность формирования сердечно-сосудистой патологии с повышенным кровяным давлением среди взрослого населения Брянской области, заключающаяся в повышении уровня общей и первичной заболеваемости (в 3,04 и 2,65 раз соответственно) в районах с высокой плотностью радиоактивного загрязнения (по <sup>137</sup>Cs 565,0 кБк/м<sup>2</sup> и выше), а также в районах с высокими среднегодовыми токсическими нагрузками на жителя (95,6 кг/чел/год и выше) в 3,98 и 3,14 раз соответственно по сравнению с аналогичными показателями в экологически благополучных районах.

The summary: As a result of the spent long-term researches laws of formation of level and structure of disease of the population in the Bryansk region in interrelation with indicators combined influences of radiating -chemical factors of environment are revealed. Increase of level of the general disease by illnesses of system of blood circulation of adult population in the Bryansk region in interrelation with increase of radiating-chemical loadings of environment in residing areas is established.

**Key words:** ecological factors, health of the person, disease of the population, radiating, chemical environmental contamination.

**Список литературы**

1. Онищенко, Г.Г. Радиационно-гигиенические последствия аварии на Чернобыльской атомной станции и задачи их минимизации [Текст] / Г.Г. Онищенко // Здоровье населения и среда обитания. - 2011. - №4 (217). - С. 4-10.
2. Панова, Ю.Г. Эколого-гигиенические аспекты профилактики артериальной гипертензии у лиц трудоспособного возраста / Ю.Г. Панова, В.А. Капцов, Г.П. Золотникова // Гигиена и санитария. №6. – 2011. – С.43-45.

3. Трапезникова, Л.Н. Радиационная обстановка в Брянской области после аварии на Чернобыльской АЭС [Текст] / Л.Н. Трапезникова // Здоровоохранение Российской Федерации. - 2011. - №4. - С. 39.

#### Об авторах

Золотникова Г.П. – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой психофизиологии и клинической психологии ФГБОУ ВПО «Брянский госуниверситет», [gpzlot@rambler.ru](mailto:gpzlot@rambler.ru)

Олейникова И.Д. – младший научный сотрудник НИЛ «Гигиены труда и профпатологии» ФГБОУ ВПО «Брянский госуниверситет», [gpzlot@rambler.ru](mailto:gpzlot@rambler.ru)

УДК 581.9 (581.55)

### СИНАНТРОПНЫЕ СООБЩЕСТВА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ КОМАРИЧСКОГО РАЙОНА

И.М. Ивенкова

На основе дедуктивного метода флористической классификации растительности установлено 4 дериватных сообщества, сформированных адвентивными видами: *Asclepias syriaca*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Heracleum sosnowskyi*, *Echinocystis lobata*. Приводится их эколого-флористическая характеристика.

**Ключевые слова:** синантропное сообщество, адвентивные растения, дедуктивный метод классификации, флористическая классификация, Брянская область.

Синантропные сообщества, возникают в результате интенсивного воздействия человека на растительный покров. [11, 12, 16]. Одним из последствий антропогенной трансформации растительного покрова является внедрение адвентивных видов в природные экосистемы, что становится серьезной угрозой биоразнообразию растительных сообществ и наносит существенный экономический ущерб сельскому хозяйству [8].

Материалы статьи дополняют сведения об эколого-фитоценотической приуроченности, распространении и особенностях внедрения инвазионных растений на территории Брянской области [2, 5, 6]. Инвазионные растения, являются неофитами и обычно выступают доминантами сообществ.

#### Методика работы

Геоботанические описания сообществ проводились на пробных площадях размером 4 – 25 м<sup>2</sup> или в естественных границах сообщества. Было выполнено 29 описаний на территории Комаричского района Брянской области.

Способ иммиграции и степень натурализации инвазионных видов проводится по наиболее распространенной классификации [9, 15]: ксенофит – вид занесен случайно; эргазиофит – вид занесен преднамеренно, интродуцирован; колонофит – вид прочно закрепившиеся в новых местообитаниях, но не распространяющийся из них; эпекофит – вид активно расселяющийся по нарушенным местообитаниям. К агро-эпекофитам [4] отнесены растения, распространяющиеся преимущественно по синантропным местообитаниям, но способные к инвазии в естественные и полустественные сообщества.

Классификация растительных сообществ проведена с использованием дедуктивного метода К. Кореску, С. Нежну [13, 14]. Метод позволяет классифицировать практически любые антропогенные сообщества.

Название сообществ дано по видам-доминантам, определяющим облик сообществ и по которым они легко опознаются в полевых условиях. Флористический состав установленных сообществ приведен в характеризующих таблицах (1 – 4). Римскими цифрами в таблице указан класс постоянства (Кп), арабскими – обилие-покрытие по шкале J. Braun-Blanquet [10]. Латинские названия растений даны по сводке П.Ф. Маевского [3]. Номенклатура классов растительности приводится по работе L. Mucina [17]. Ниже дана характеристика дериватных сообществ.

#### Дериватное сообщество *Asclepias syriaca* [Artemisietea]

**Диагностический вид-доминант.** *Asclepias syriaca* Somm. et Lev. – ваточник сирийский. Североамериканский горный вид, эргазиофит, колонофит-эпекофит.

**Характеристика сообщества.** *Asclepias syriaca* формирует монодоминантные сообщества на откосах железнодорожного полотна. Ваточник сирийский формирует сообщества высотой до 1,3м. Облик сообществ в ходе вегетации изменяется от темно-зеленого до розово-зеленого – при цветении. В составе ценофлоры константны (табл. 1): *Artemisia vulgaris*, *Calamagrostis epigeios*, *Equisetum arvense*, *Medicago falcata*, *Convolvulus arvensis*. Рассеяно встречаются типичные растения лугов (табл. 1): *Trifolium pratense*, *Rumex acetosa*, *Achillea millefolium*, *Vicia cracca*, *Poa pratensis*, *Galium mollugo*. Ха-

рактерны виды понтического и субпонтического геоэлемента (табл. 1): *Fragaria viridis*, *Salvia pratensis*, *Seseli annuum*, *Origanum vulgare*, *Astragalus cicer*. Флористическое разнообразие от 10 до 22 видов на пробной площади, ОПП 90 – 95 %.

**Экология.** Сообщества развиваются на среднеувлажненных (5,8), слабо кислых почвах (6,5), со средним содержанием азота (5,9) почвы. Продуктивность надземной биомассы: сырой – 3,8 кг/ м<sup>2</sup>, сухой – 0,92 кг/ м<sup>2</sup>.

**Распространение.** В Брянской области отмечалось, как редкое одичавшее растение, по населенным пунктам [1]. В Комаричском районе сообщество *Asclepias syriaca* было обнаружено в 2011г., отмечено вдоль железнодорожного полотна ст.Усожа, пл.491км. и пл.463км.

Таблица 1

Характеризующая таблица дериватного сообщества *Asclepias syriaca*

№ описания	1	2	3	4	5	6	Кп
ОПП, %	95	95	90	90	90	90	
Площадь описания, м <sup>2</sup>	40	20	10	9	10	4	
Высота, м	1,0	1,3	1,0	1,1	0,8	0,9	
Количество видов	22	15	16	10	11	14	
Д. в. сообщества <i>Asclepias syriaca</i> [ <i>Artemisietea vulgaris</i> ]							
<i>Asclepias syriaca</i>	5	3	4	4	3	5	V
Д. в. класса <i>Artemisietea vulgaris</i> и подчиненных синтаксонов							
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	r	r	r	r	r	IV
<i>Calamagrostis epigeios</i>	2	-	1	-	+	+	IV
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	r	-	r	+	IV
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	r	r	-	r	III
<i>Bromopsis inermis</i>	+	+	-	-	-	-	II
<i>Elytrigia repens</i>	-	-	-	2	-	+	II
<i>Oenothera biennis</i>	-	-	-	-	+	r	II
Сопутствующие виды							
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	r	-	+	+	V
<i>Medicago falcata</i>	+	+	r	-	+	-	IV
<i>Carex hirta</i>	-	-	-	r	+	+	II
<i>Dactylis glomerata</i>	-	+	+	-	-	-	II
<i>Centaurea jacea</i>	-	+	+	-	-	-	II
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	+	-	r	-	II
<i>Rumex acetosa</i>	-	-	+	-	-	+	II
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-	+	+	-	II
<i>Vicia cracca</i>	+	-	+	-	-	-	II
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	+	+	-	II
<i>Anthriscum sylvestris</i>	-	-	r	-	-	+	II
<i>Galium mollugo</i>	-	-	-	-	+	+	II
<i>Convallaria majalis</i>	-	+	-	-	+	-	II
<i>Solidago vulgaris</i>	-	-	-	-	+	r	II
<i>Trifolium medium</i>	1	r	-	-	-	-	II

Единично встречены: 2. *Agrimonia eupatoria* (+), *Campanula rapunculoides* (+), *Fragaria viridis* (+), *Euphorbia helioscopia* (+), *Salvia pratensis* (+); 4. *Erigeron canadensis* (r), *Seseli annuum* (r); 6. *Festuca pratensis* (+), *Saponaria officinalis* (+), *Rubus caesius* (+); 7. *Erigeron annuum* (+), *Euphorbia virgata* (+), *Lathyrus tuberosus* (+), *Carex praecox* (+), *Origanum vulgare* (+), *Sedum maximum* (+), *Artemisia campestris* (r), *Astragalus cicer* (r); 8. *Ajuga reptans* (1), *Aegopodium podagraria* (+), *Phleum pratense* (+), *Glechoma hederacea* (+), *Galium aparine* (+), *Lysimachia nummularia* (+).

**Дериватное сообщество *Cyclachaena xanthiifolia* [Stellarietea]**

**Диагностический вид-доминант.** *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. – циклахена дурнишниколистная. Североамериканский степной вид, ксенофит, эпекофит.

**Характеристика сообщества.** Облик сообщества (табл. 2) определяет *Cyclachaena xanthiifolia*, формирующая монодоминантные обширные заросли высотой до 2,3 м. В сеgetальных местообитаниях в составе сообщества обычны: *Chenopodium album*, *Sonchus arvensis*, *Polygonum lapathifolium*.

Флористическая насыщенность на пробной площадке в 25 м<sup>2</sup> варьирует от 6 до 20 видов.

Циклахена дурнишниколистная – злостный карантинный сорняк, аллерген. Местное население скашивает *Cyclachaena xanthiifolia* для подкормки домашних животных.

**Экология.** Продуктивность надземной биомассы: сырой – 5,7 кг/ м<sup>2</sup>, сухой – 1,23 кг/ м<sup>2</sup>.

**Распространение.** Впервые собрана П.З. Босеком в 1974 г. на ст. Почеп [8]. Б. С. Харитонцев (1986) отмечал как редкий вид, встречающийся в Севском, Навлинском р-нах; и по окр. г. Трубчевск

в пойме р. Десна образующий заросли. Распространение этого растения происходит по транспортным путям – по железным и автомобильным дорогам. В Комаричском районе *Cyclachaena xanthiifolia* формирует обширные заросли по окраинам огородов, обочинам дорог, на фермах и залежах. В ближайшее время следует ожидать интенсивного распространения циклахены дурнишниковидной на территории области.

Таблица 2

Характеризующая таблица дериватного сообщества *Cyclachaena xanthiifolia*

№ описания	1	2	3	4	5	6	7	8	Кп
ОПП, %	75	80	80	85	95	85	100	95	
Площадь описания, м <sup>2</sup>	1000	120	75	350	450	126	2000	3300	
Число видов	20	18	6	16	15	19	14	12	
Д. в. сообщества <i>Cyclachaena xanthiifolia</i> [ <i>Stellarietea mediae</i> ]									
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>	5	3	4	3	4	3	4	5	V
Д. в. класса <i>Stellarietea mediae</i> и подчиненных синтаксонов									
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	-	-	-	1	1	1	1	IV
<i>Chenopodium album</i>	-	2	1	-	-	+	-	1	IV
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	r	-	-	-	-	2	+	-	III
<i>Urtica urens</i>	+	-	-	+	-	2	2	-	III
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	II
<i>Bromus secalinus</i>	+	-	r	-	-	-	-	-	I
<i>Bunias orientalis</i>	r	-	-	-	-	-	-	+	I
<i>Galinsoga parviflora</i>	-	r	+	-	-	-	-	-	I
Сопутствующие виды									
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	r	-	1	1	+	-	V
<i>Artemisia absinthium</i>	+	-	-	+	+	+	-	1	IV
<i>Arctium tomentosum</i>	-	-	+	+	-	1	-	1	IV
<i>Lactuca serriola</i>	-	r	-	-	-	-	1	-	III
<i>Erigeron canadensis</i>	r	r	-	+	-	-	-	r	III
<i>Erigeron annuus</i>	r	-	-	r	-	+	r	-	III
<i>Achillea millefolium</i>	r	-	-	r	+	r	-	-	III
<i>Polygonum lapathifolium</i>	l	-	+	-	-	2	-	-	III
<i>Dactylis glomerata</i>	-	r	r	-	-	+	+	-	III
<i>Sonchus arvensis</i>	-	-	-	+	+	+	+	1	III
<i>Cichorium intybus</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	III
<i>Elytrigia repens</i>	r	-	-	-	-	-	1	1	II
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	+	+	+	-	II
<i>Arctium lappa</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	II
<i>Bromus mollis</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	II
<i>Urtica dioica</i>	-	r	-	+	-	-	-	-	II
<i>Leonurus villosus</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	II
<i>Acer negundo</i>	-	r	-	+	-	-	-	-	II
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	-	r	+	-	-	-	II
<i>Agrostis tenuis</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	II

Единично встречены: 1. *Atriplex sagittata* (+), *Galeopsis tetrahit* (+), *Poa palustris* (+); 3. *Atriplex rosea* (r), *Geranium sibiricum* (r); 4. *Calamagrostis epigeios* (+), *Berteroa incana* (r); 6. *Phleum pratense* (+), *Rumex confertus* (+), *Solidago Canadensis* (r); 7. *Heracleum sibiricum* (+).

Дериватное сообщество *Heracleum sosnowskyi* [*Artemisietalia vulgaris*]

**Диагностический вид-доминант** *Heracleum sosnowskyi* Manden – борщевик Сосновского. Кавказский горнолесной субальпийский луговой вид. Светолюбивое, нитрофильное растение, гемикриптофит.

**Характеристика сообщества.** Облик сообществ (табл. 3) определяет *Heracleum sosnowskyi*, достигающий высоты 3,5-4 м, при диаметре стебля до 7 см. Из-за больших размеров листьев травостой под их пологом очень редок или представлен единичными особями. Наиболее высоко константы в этих сообществах: *Artemisia vulgaris*, *Arctium tomentosum*, *Urtica dioica*. Изредка встречаются и луговые виды: *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Potentilla anserina*. Общее проективное покрытие 90-100%, при этом доля участия *Heracleum sosnowskyi* – 75-100%. Флористическая насыщенность – 7-14 видов на 100 м<sup>2</sup>.

**Экология.** Сообщества обычно приурочены к свежим (5,1-5,5) слабокислым (6,6-6,7), богатым минеральным азотом (6,9-7,3) субстратам или суглинистым почвам.

**Распространение.** Введен в культуру в России в качестве силосного растения с 60-70-х годов. Выращивался как силосная культура во всех районах области. Культивирование прекращено в 80-е

годы. В 80-х годах редко отмечался по нарушенным местообитаниям в области [7]. В Комаричском районе сообщество *Heracleum sosnowskyi* встречается по обочинам дорог, окраинам полей, залежам, заброшенным фермам, вблизи силосных ям, пустырям, свалкам, у домов. Площади занятые этими сообществами варьируют от 50 м<sup>2</sup> до 175 м<sup>2</sup>, протяженность вдоль дорог может достигать 35м, при ширине полос до 8-12 м.

Таблица 3

Характеризующая таблица дериватного сообщества *Heracleum sosnowskyi*

№ описания	1	2	3	4	5	6	Кп
ОПП, %	95	90	100	95	95	90	
Площадь описания, м <sup>2</sup>	175	60	98	56	81	78	
Высота, м	3,5	3,2	2,9	3,0	3,1	3,0	
Количество видов	3	6	4	7	5	5	
Д. в. сообщества <i>Heracleum sosnowskyi</i> [ <i>Artemisietea vulgaris</i> ]							
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	4	4	4	4	4	4	V
Д. в. класса <i>Artemisietea vulgaris</i> и подчиненных синтаксонов							
<i>Artemisia absinthium</i>	1	r	r	-	r	r	V
<i>Artemisia vulgaris</i>	1	+	r	r	-	-	IV
<i>Cichorium intybus</i>	+	+	-	r	-	-	III
<i>Elytrigia repens</i>	-	+	-	-	r	r	III
<i>Calamagrostis epigeios</i>	-	+	+	-	-	-	II
<i>Arctium tomentosum</i>	1	-	-	r	-	-	II
Сопутствующие виды							
<i>Urtica dioica</i>	1	+	+	1	+	+	V
<i>Sonchus arvensis</i>	-	+	r	r	r	r	V
<i>Taraxacum officinale</i>	1	+	r	+	-	-	IV
<i>Plantago major</i>	+	+	-	-	-	+	III
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	1	-	r	-	r	-	III
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	r	+	-	r	-	III
<i>Polygonum aviculare</i>	1	-	-	-	-	r	II
<i>Geranium pratense</i>	+	-	-	-	r	-	II
<i>Achillea millefolium</i>	1	-	r	-	-	-	II
<i>Rumex confertus</i>	+	-	-	-	r	-	II
<i>Dactylis glomerata</i>	-	+	-	r	-	-	II

Единично встречены: 1. *Potentilla anserina* (+); 2. *Cyclachaena xanthiifolia* (r); 5. *Plantago lanceolata* (+), *Potentilla anserina*(+).

**Дериватное сообщество *Echinocystis lobata* [Galio-Urticetea]**

**Диагностический вид-доминант.** *Echinocystis lobata* (Mich.) Torr. Et Gray – эхиноцистис шиповатый. Североамериканский декоративный вид, эргазиофит, агрио-эпекофит.

**Характеристика сообщества.** Фитоценозы в основном распространены по прибрежным влагообеспеченным территориям, измененным деятельностью человека, а также у жилья, у выгонов. В фитоценозах аспект создает *Echinocystis lobata* (табл., 4).

Флористическая насыщенность – 4-7 видов на пробной площадке. Общее проективное покрытие варьирует от 80 до 100%.

Надземная биомасса в сообществах *Echinocystis lobata* может использоваться в кормовых целях.

**Экология.** Сообщества предпочитают сырые, плохо аэрируемые (9,1), известковые (7,9), хорошо обеспеченные минеральным азотом (8,2) почвы. Продуктивность надземной биомассы: сырой – 1,3 кг/ м<sup>2</sup>, сухой – 0,34 кг/ м<sup>2</sup>.

**Распространение.** П.З. Босек [1] отмечал находки эхиноцистиса шиповатого в городах Трубчевске, Погаре, Брянске; Б. С. Харитонцев [7] отмечал случаи его дичания в ивняках и поймах рек. В Комаричском районе *Echinocystis lobata* широко распространен по сорным местам, на влажных лугах у дорог, долинам рек, пустырям и свалкам, у жилья.

Таблица 4

Характеризующая таблица дериватного сообщества *Echinocystis lobata*

№ описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Кп
ОПП, %	100	95	90	80	95	100	90	100	100	
Площадь описания, м <sup>2</sup>	30	36	45	40	175	245	210	100	165	
Число видов	5	6	6	7	5	6	4	7	7	
Д. в. сообщества <i>Echinocystis lobata</i> [ <i>Galio-Urticetea</i> ]										
<i>Echinocystis lobata</i>	4	5	5	4	3	5	3	3	4	V

№ описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Кп
Д. в. класса <i>Galio-Urticetea</i> и подчиненных синтаксонов										
<i>Urtica dioica</i>	+	2	2	3	3	2	1	2	+	V
<i>Mentha arvensis</i>	r	1	1	+	1	r	-	-	-	IV
<i>Galium aparine</i>	1	3	1	1	1	-	-	-	+	III
<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	1	-	2	-	-	-	+	II
Сопутствующие виды										
<i>Plantago major</i>	+	1	+	r	1	-	-	+	+	IV
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	-	1	+	-	-	+	+	-	III
<i>Arctium tomentosum</i>	+	-	+	+	-	-	+	+	-	III
<i>Arctium lappa</i>	-	-	-	r	1	+	+	-	+	III
<i>Artemisia absinthium</i>	-	+	1	-	-	-	+	+	+	III
<i>Rumex confertus</i>	+	r	-	1	-	-	+	-	-	III
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	-	-	+	+	+	+	-	-	III
<i>Potentilla anserina</i>	+	1	+	-	+	-	-	+	+	III
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>	-	-	-	1	-	-	-	+	-	II
<i>Poa pratensis</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	II
<i>Dactylis glomerata</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	II
<i>Achillea millefolium</i>	-	r	+	-	-	-	-	r	r	II
<i>Elytrigia repens</i>	1	-	-	-	r	-	1	-	-	II
<i>Agrostis tenuis</i>	-	1	+	-	-	-	-	-	-	II
<i>Acer negundo</i>	r	r	-	-	-	-	-	-	-	II
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	+	-	-	1	1	-	-	-	II
<i>Galinsoga parviflora</i>	r	-	r	-	-	-	-	-	r	II
<i>Sonchus arvensis</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	II
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	+	r	-	-	-	II

Единично встречены: 1. *Cucurbita pepo* (r), *Heracleum sibiricum* (r); 2. *Cichorium intybus* (r), *Tripleurospermum perforatum* (r), *Polygonum aviculare*(+); 5. *Stachys palustris* (+), *Galeopsis ladanum*(+), *Pastinaca sativa* (r), *Pastinaca sativa*(r), *Salix fragilis* (+); 7. *Taraxacum officinale* (+).

Виды-неофиты *Asclepias syriaca*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Heracleum sosnowskyi*, *Echinocystis lobata* формируют монодоминантные сообщества, флористический состав которых непостоянен и зависит от типа исходного сообщества в которое произошло внедрение. Адвентивные растения вытесняют виды исходных сообществ в результате затенения и высокой плотности надземных и подземных побегов.

On the basis of the deductive approach 4 derivative communities formed by adventive species: *Asclepias syriaca*, *Heracleum sosnowskyi*, *Cyclachaena xanthiifolia*. The ekologo-floristic characteristic of communities is given.

**The key words:** synanthropic community, adventive plants, a deductive approach, floristic classification, Bryansk region.

### Список литературы

- Босек П.З. Растения Брянской области (Справочное пособие). Брянск: Приокское книжное издательство, 1975. 464с.
- Булохов А.Д., Клюев Ю.А., Панасенко Н.Н. Сообщества неофитов в Брянской области // Бот. журн. 2011. Т. 96. № 5. с.606-621
- Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 600с.
- Нотов В.А. Флора города Твери: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2011. 19с.
- Панасенко Н.Н., Шумик А.Н. *Amelanchier spicata* в лесных сообществах Брянской области // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы III Всероссийской научной конференции (г. Пушкино, 27 января - 1 февраля 2008 г.). Йошкар-Ола; Пушкино: Изд. Марийский госуниверситета, 2008. с.186-187
- Панасенко Н.Н. Флористические находки в Брянской области в 2009 – 2010 гг. // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Материалы по ведению Красной книги Брянской области. Вып. 5. Брянск: Курсив, 2010. с.62-66
- Харитонцев Б.С. Флора левобережья реки Десны в пределах Брянской области: Дис. канд. биол. наук. М., 1986. 329с.
- Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России) / Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. М., 2009. 494с.
- Чичев А.В. Адвентивная флора железных дорог Московской области: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1985. 24с.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3Auffl. Wien-New York: Springer Verlag, 1964. 865s.

11. Frank D., Klotz S, Westhus W. Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. 2. Aufl. Wiss. Beit. Univ. Halle-Wittenberg, 1990. 167s.
12. Klotz S. phytöökologische Beiträge zur Charakterisierung und Gliederung urbaner Ökosysteme, darstellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Heustadt (Manuskript). 1984. 235s.
13. Kopečky K., Hejný J. K fytocenologickému hodnocení a rozšíření antropogenních porostů s *Anthriscus nitida* (Wahl.) Haszlinzsky v Orlických horách // Preslia. 1974. p.57-63
14. Kopečky K., Hejný S. Die Anwendung einer deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation bei der Bearbeitung der straßenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens // Vegetatio. 1978. V. 36. № 1. s.43-51
15. Kornas J. Remarks in analysis of a synanthropic flora // Acta bot. Slov. Ser. A. 1978. s.385-394
16. Kuncik. W. Veränderung von Flora und Vegetation einer Grosstadt, dargestellt am Beispiel von Berlin (West). Diss. TU Berlin, 1974. 472s
17. Mucina L. Conspectus of Classes of European Vegetation // Folia Geobot. Phytotax. 1997. № 32. p.117-172

### Об авторе

Ивенкова И.М. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, irina.ivenkova@yandex.ru

УДК 619.616.155.194

## КОМПЛЕКСНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ АНЕМИИ

Н.Ю. Калязина

Статья посвящена изысканию нового, простого в исполнении и результативно-действенного способа лечения животных при различных анемических состояниях.

**Ключевые слова:** анемия, цереброспинальная жидкость, ультрафиолетовое излучение.

### Введение

Целью настоящей работы являлось изыскание нового, простого в исполнении и результативно-действенного способа лечения животных при различных анемических состояниях. Предложенный авторами комплексный способ лечения анемии основан на подкожном введении цереброспинальной жидкости (цж), облученной ультрафиолетовыми лучами и введенной в области биологически активных точек (бат), отвечающих за кроветворение. Эффективность и результативность предложенного способа подтверждается данными, полученными при исследовании периферической крови подопытных животных.

### Материалы и методы исследований

Эксперименты на животных проводились в соответствии с «правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу министерства здравоохранения ссср от 12.08.1977г. №755).

Цереброспинальную жидкость получали перед убоем от коров в возрасте 3-4 лет животных на базе ао «макс» (саранский мясокомбинат) и предприятия «пищеккомбинат» республики мордовия [4]. Благополучие здоровья животных подтверждалось ветеринарными документами, а так же при послеубойном осмотре туши и органов.

Опыты проводили на телочках черно-пестрой породы, в возрасте 2 месяца, живой массой 90 кг. Первая группа животных из 40 голов служила контролем. В опыте было использовано 40 телочек черно-пестрой породы, с диагнозом алиментарная анемия, из которых сформировали 2 и 3 опытные группы по 20 голов в каждой. У животных подопытных групп перед началом лечения отбирали кровь и костный мозг для подтверждения диагноза.

Вторую группу животных лечили по классической схеме – применяя ферковен, 40% раствора глюкозы с добавлением 1% раствора аскорбиновой кислоты в рекомендуемых дозах [1].

Третью группу животных лечили комплексным способом, т.е. по вышеописанной схеме лечения анемий и дополнительно в область биологически активных точек, отвечающих за кроветворение (область лопатки с левой стороны), подкожно, однократно вводили цереброспинальную жидкость крупного рогатого скота, облученную в специальной установке «фотон-1» ультрафиолетовыми лучами (уф-излучением) в течение 15 минут, в дозе 9 мл на голову [1-3].

В течение месяца оценивали клиническое состояние подопытных животных и отбирали для исследования периферическую кровь на 5, 10, 15, 20, 25 и 30 сутки после начатых лечебных мероприятий.

### Результаты и их обсуждение

У животных контрольной группы лечения в крови отмечалось пониженное содержание

количества эритроцитов ( $3,73 \pm 0,53$  млн./мкл.), количество лейкоцитов было в пределах физиологической нормы для данного вида животных  $8,27 \pm 1,16$  тыс./мкл., общее количество лимфоцитов составляло  $4,54 \pm 0,12$  тыс./мкл, общее количество нейтрофилов  $2,73 \pm 0,22$  тыс./мкл.

На 5 сутки при лечении животных по классической схеме лечения анемии при исследовании крови телочек отмечалось небольшое увеличение количества эритроцитов до  $3,91 \pm 0,35$  млн./мкл. На 5 сутки при применении комплексного способа лечения анемии, при исследовании крови телочек отмечено увеличение количества эритроцитов до  $3,83 \pm 0,57$  млн./мкл.

На 10 сутки исследования в крови животных, которых лечили по классической схеме лечения анемии количество эритроцитов выросло до  $4,21 \pm 1,56$  млн./мкл. На 10 сутки при применении комплексного способа лечения анемии при исследовании крови подопытных животных отмечено, что количество эритроцитов продолжает расти и составляет уже  $5,44 \pm 0,57$  млн./мкл.

На 15 сутки при лечении животных по классической схеме лечения анемии при исследовании крови отмечено, что количество эритроцитов продолжает плавно и достоверно увеличиваться и достигает  $5,31 \pm 0,31$  млн./мкл. ( $p \leq 0,05$ ). На 15 сутки при применении комплексного способа лечения анемии при исследовании крови животных отмечено, что количество эритроцитов продолжает достоверно увеличиваться и составляет  $6,32 \pm 0,02$  ( $p \leq 0,05$ ) млн./мкл.

На 20 сутки при лечении животных по классической схеме лечения анемии при исследовании крови установлено, что количество эритроцитов продолжает плавно достоверно расти и равно  $5,53 \pm 0,28$  ( $p \leq 0,05$ ) млн./мкл. На 20 сутки при применении комплексного способа лечения анемии животных при исследовании крови отмечено, что количество эритроцитов остается практически на том же уровне и равно  $6,30 \pm 1,38$  млн./мкл.

На 25 сутки при лечении животных по классической схеме лечения анемии при исследовании крови отмечено, что количество эритроцитов плавно достоверно увеличивается до  $6,0 \pm 0,30$  ( $p \leq 0,05$ ) млн./мкл. На 25 сутки при применении комплексного способа лечения анемии при исследовании крови подопытных животных отмечено, что количество эритроцитов продолжает плавно увеличиваться и достигает  $6,50 \pm 1,33$  млн./мкл.

На 30 сутки при лечении животных по классической схеме лечения анемии при исследовании крови отмечено, что количество эритроцитов возрастает до  $6,27 \pm 2,33$  млн./мкл. На 30 сутки при применении комплексного способа лечения анемии при исследовании крови отмечено, что количество эритроцитов выросло почти в 2 раза по сравнению с данными контроля и составило  $6,75 \pm 3,0$  млн./мкл.

Таким образом при сравнительном анализе при лечении животных по классической схеме и при использовании комплексного способа лечения анемии с применением подкожного введения в зону биологически активных точек, отвечающих за кроветворение, облученной ультрафиолетовым излучением цереброспинальной жидкости крупного рогатого скота установлено выраженное увеличение числа эритроцитов. Показано также, что при применении комплексного способа лечения анемии увеличение число эритроцитов было значительнее и более стойко выражено, что позволяет предложить его использовать в качестве нового, простого в исполнении, результативно-действенного и экономически эффективного способа лечения животных при различных анемических состояниях.

During the complex way of animal anemia treatment cattle cerebrospinal fluid was subcutaneous introduced in the area of biologically active points of hematosis (the left scapula area). Cerebrospinal fluid was radiated with special equipment "photon-1" for 15 minutes in amount of 9 ml per animal. It was noted that this method using gave more number of erythrocytes and the process was more obvious. All these give reason to suggest this method as a new, simple in using, effective economically efficient one of animal treatment with different anemia conditions.

**The key words:** anemia, cerebrospinal fluid, ultraviolet ionization.

### Список литературы

1. Внутренние незаразные болезни животных (Под Общ. Ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова. Спб.: Издательство «Лань», 2005. С. 350-367.
2. Калязина Н.Ю. влияние цереброспинальной жидкости и ультрафиолетового излучения на морфофункциональное состояние костного мозга: Дисс... канд. вет. наук. С. 2002. - 148 С.
3. Калязина Н.Ю. сравнительные аспекты различных методов стимуляции кроветворения животных / Н.Ю. Калязина, А.В. Добиков, А.С. Зенкин // XXXIV Огаревские Чтения. Материалы Чтения Науч. Конф. В 2 Ч. Ч.2. Естественные и технические науки. Саранск: изд-во Мордов Ун-Та, 2006. С. 161-162.
4. Лабинов С.В. сравнительная характеристика цереброспинальной жидкости и крови коров и быков в зависимости от возраста: Автореф. дис. канд. биол. наук. Саранск, 2000. 22с.

### Об авторе

Калязина Н.Ю. – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник НИ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

УДК – 504.75

**РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ И ИНДЕКСА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ**

Е.Л. Ковалева

Выявлены информативные «индикаторы здоровья»: показатели младенческой смертности и индекс комплексной оценки здоровья детей и подростков. Показаны возможности изучения экологического благополучия и районирования территории Брянской по состоянию популяционного здоровья.

**Ключевые слова:** популяционное здоровье, индексы здоровья, младенческая смертность, индекс комплексной оценки здоровья детей и подростков, экологическое благополучие населения.

В настоящее время состояние здоровья населения и его отдельных групп стало объектом пристального изучения широко круга дисциплин. В связи с этим активно апробируются новые подходы к оценкам популяционного здоровья населения, основанные, в частности, на применении различных комплексных индексов, а также медико-демографических критериев [1, 2]. Для решения вопросов эколого-медицинского районирования территорий и осуществления ряда профилактических мероприятий необходимо разработать и применять надежные методы, определяющие качество сред обитания, выявлять факторы риска. В этом случае показатели индивидуального и популяционного здоровья вида – важнейшая составляющая этих характеристик. В Брянской области подобные работы весьма актуальны в связи с воздействием целого комплекса неблагоприятных экологических факторов на население. Поэтому выявление и применение «индикаторов здоровья» [3] для – важная методическая и методологическая задача.

Цель работы – обоснование использования для ранжирования территории Брянской области медико-демографических характеристик (младенческой смертности) и индекса комплексной оценки здоровья детей и подростков (КОЗД и П).

Новые подходы к оценкам популяционного здоровья населения, основанные на применении различных индексов, дают результаты, удобные для обработки, сравнения в региональном плане. М.С. Токмачевым для оценки популяционного здоровья предложен интегральный показатель заболеваемости населения [3]. При применении его учитывается заболеваемость во всех возрастных группах населения. На экологически неблагоприятных территориях наиболее чувствительными к изменениям окружающей среды являются дети и подростки [4]. Поэтому для оценки экологического благополучия и районирования территорий целесообразно использовать индекс комплексной оценки здоровья детей и подростков (КОЗД и П), а также показатель младенческой смертности.

В качестве исходного материала для составления карты младенческой смертности послужили данные государственной статистики о состоянии популяционного здоровья населения 27 районов области за период 2002-2006 годы. Для расчетов демографических составляющих использовались средние значения за 5 лет.

Для расчетов индексов комплексной оценки здоровья, использовались формы государственной статистической отчетности № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» и № 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам». Использовались относительные показатели заболеваемости населения, сгруппированные по степени тяжести ( $h_j$ ) и по возрастам ( $t_i$ ). В качестве критерия тяжести используется распределение детей и подростков по группам здоровья. Так первая группа характеризуется коэффициентом степени тяжести  $h_1=0$ , вторая –  $h_2=0,2$ , третья –  $h_3=0,4$ , четвертая –  $h_4=0,6$  и пятая –  $h_5=0,8$ . Возрастных групп выделены две: от 0 до 14 и от 15 до 18 лет. Параллельно с коэффициентом  $h_j$  вводится характеристика возраста обследуемого ( $i$ ) с соответствующим возрастным коэффициентом  $t_i$ . С учетом реально возможной продолжительности жизни человека значения  $i$  рассматривается в промежутке от 0 до 115 лет. Величина  $i$  берется как середина интервала ( ).

За пятилетний период были получены следующие данные. Экологическое районирование территории Брянской области по уровням младенческой смертности показывает, что наиболее неблагоприятная ситуация складывается в районах, расположенных в северо-западной и южной частях области и по своей специализации являющихся преимущественно сельскими. Наиболее неблагоприятная ситуация выявлена в Гордеевском районе (рисунок 1).

Анализ причин младенческой смертности в области по материалам государственной статистической отчетности показывает, что более половины этих причин (57,2%) составляют причины, связанные с воздействием внешних факторов. В тоже время не малая часть причин обусловлена качеством ухода и обеспечением ребенка. Таким образом, на результаты экологического районирования территории по уровню младенческой смертности оказывают влияние и социально-экономические составляющие, уровень медицинской помощи в районах области. Такое предположение вполне обоснованно. Ведущими отечественными специалистами в области общественного здоровья приводятся доводы о том, что уровень младенческой смертности вообще находится под влиянием преимущественно социально-экономических условий жизни населения [3, 4]. По-видимому, этот индикатор может отражать в одних случаях, преимущественно

состояние окружающей среды, в других – социально-экономическое положение населения, в третьих – и то и другое. А в целом специфичность теста зависит от выраженности и соотношения групп факторов риска, обуславливающих здоровье населения в данный момент времени.

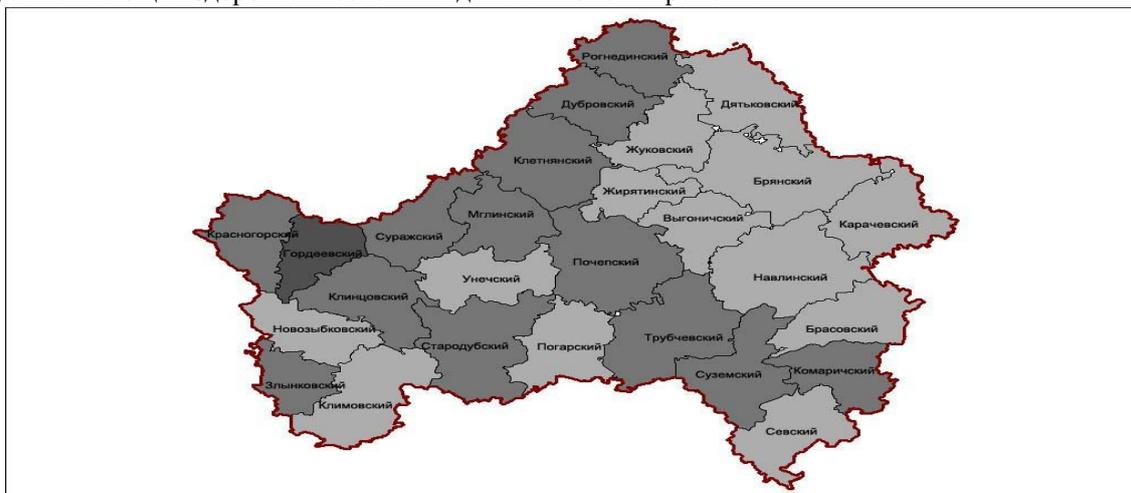
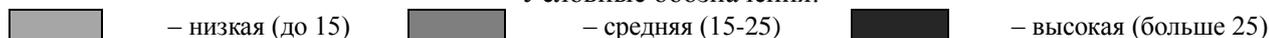


Рисунок 1 – Районирование территории Брянской области на основе показателя младенческой смертности

Условные обозначения:



Данные по КОЗД и П занесены в таблицу 1.

Таблица 1

Динамика показателя КОЗД и П в районах Брянской области за период 2002-2006 гг.

№	Район	Года					Среднее значение к за 5 лет
		2002	2003	2004	2005	2006	
1.	Брасовский	0,689	1,463	0,860	0,831	0,940	0,957
2.	Брянский	1,642	1,372	1,404	1,343	1,342	1,421
3.	Выгоничский	0,679	0,678	0,635	0,539	0,557	0,618
4.	Гордеевский	0,682	0,618	0,561	0,563	0,542	0,593
5.	Дубровский	0,949	0,890	0,795	0,831	0,797	0,852
6.	Дятьковский	1,540	1,372	1,380	1,343	1,342	1,394
7.	Жирятинский	0,383	0,336	0,335	0,333	0,286	0,335
8.	Жуковский	1,092	1,013	1,275	1,136	0,521	1,007
9.	Злынковский	0,707	0,651	0,586	0,520	0,477	0,588
10.	Карачевский	0,785	1,254	0,967	0,847	0,834	0,937
11.	Клетнянский	0,794	0,699	0,716	0,672	0,618	0,699
12.	Климовский	1,332	1,614	1,765	1,479	1,439	1,526
13.	Клинцовский	0,887	0,817	0,800	0,635	0,709	0,769
14.	Комаричский	0,622	0,565	0,548	0,515	0,490	0,548
15.	Красногорский	0,701	0,658	0,632	0,605	0,588	0,637
16.	Мглинский	0,274	0,316	0,691	0,803	0,684	0,554
17.	Навлинский	1,224	1,235	1,371	1,250	1,039	1,224
18.	Новozyбковский	2,912	2,898	2,860	нет значений	2,681	2,270
19.	Погарский	1,366	1,261	1,212	1,175	1,000	1,203
20.	Почепский	1,250	1,516	1,591	1,353	1,311	1,404
21.	Рогнединский	0,372	0,279	0,251	0,231	0,235	0,274
22.	Севский	0,707	0,724	0,695	0,640	0,373	0,628
23.	Стародубский	1,552	1,456	1,521	1,363	1,361	1,451
24.	Суземский	0,639	0,638	0,610	0,599	0,594	0,616
25.	Суражский	0,828	1,148	1,187	0,498	0,968	0,926
26.	Трубчевский	1,267	1,212	1,245	0,868	0,990	1,116
27.	Унечский	1,639	1,479	1,356	0,996	1,083	1,311

Представленные в таблице данные разделили на 2 группы. Неблагоприятная обстановка по показателям КОЗД и П наблюдается в 9 районах Брянской области: Брянском, Дятьковском, Климовском, Навлинском, Новozyбковском, Погарском, Почепском, Стародубском и Унечском. В остальных районах – более благоприятная (рис. 2). Наибольший показатель индекса отмечен в Новozyбковском районе (2,270), наименьший – в Рогнединском (0,274).

На протяжении последних лет на территориях с неблагоприятной обстановкой наблюдается со-



молодежи в современной технологической среде. РИО, БГУ. 2007. С. 35 – 37.

3. Медик В.А., Токмачев М.С., Фишман Б.Б. Статистика в медицине и биологии: Руководство в 2-х т. М.: Медицина, 2001. 412 с.

4. Медик В.А. Заболеваемость населения: история, современное состояние и методика изучения. М.: Медицина, 2003. С.439 – 457.

#### Об авторе

Ковалева Е.Л. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

УДК 619:577.33

### ПЕРСПЕКТИВЫ КВАНТОВОЙ МЕДИЦИНЫ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ ВЕТЕРИНАРИИ

Н.Ю. Калязина

Современный подход с применением квантовой терапии к лечению заболеваний и реабилитации животных значительно расширяет возможности врачей-практиков в ветеринарии. Квантовая медицина основана на целенаправленном воздействии малых доз электромагнитных излучений (квантов) для лечения, диагностики, профилактики и реабилитации пациентов. При этом используются естественные, близкие к природным, факторы электромагнитного воздействия, оказывающие благотворное влияние на процессы жизнедеятельности клетки, органа, системы и всего организма.

**Ключевые слова:** квантовая медицина, животные, излучения, кванты, ветеринария.

Сохранение здоровья животных и рождение здорового потомства – важнейшая проблема в животноводстве и в ветеринарии. Для улучшения качества жизни животных и обеспечения рождения здорового потомства необходимо применение новых методов лечения. К числу таких методов и относится квантовая терапия животных, обеспечивающая снижение уровня лекарственной агрессии, повышение иммунитета, активацию неспецифической резистентности организма и продолжительность детородного возраста.

Излучения, используемые в квантовой медицине, разделяют на две большие группы: неионизирующие и ионизирующие. Как показывает само наименование, первые в отличие от вторых при взаимодействии со средой не вызывают ионизации атомов, т. е. образование заряженных частиц – ионов. Общим свойством ионизирующих излучений является их способность ионизировать атомы окружающей среды, в том числе атомы, входящие в состав живых тканей. Все эти излучения делят на две группы: квантовые (т.е. состоящие из фотонов) и корпускулярные (состоящие из частиц).

К квантовым ионизирующим излучениям относят тормозное (в частности рентгеновское) и гамма-излучение. К корпускулярным ионизирующим излучениям причисляют альфа-, бета-излучение, пучки электронов, протонов, нейтронов, и других частиц [1].

К числу квантовых неионизирующих излучений относятся излучения оптического диапазона спектра, такие как видимый свет, инфракрасное (тепловое), ультрафиолетовое, лазерное излучение. Кроме того, к неионизирующим излучениям условно относят ультразвуковые волны, представляющие собой упругие колебания среды.

Изучение оптического диапазона спектра является одним из наиболее тонких и действенных инструментов воздействия на вещество и живые организмы. Оптическое излучение инфракрасного и ультрафиолетового диапазонов уже не одно десятилетие используется в ветеринарной практике.

Однако в последние десятилетия произошел революционный скачок в отношении применения оптического излучения и различных электромагнитных полей. Это явилось следствием появления новых, весьма экономичных возможностей генерации оптического излучения и электромагнитных полей, принципиально новых способов транспортировки и перераспределения их и углублением наших знаний об объектах облучения и собственно технологических процессах.

Интенсивное развитие фармакологии в последние десятилетия привело к широкому использованию химиотерапевтических препаратов при различных заболеваниях животных. Однако в настоящее время увеличивается объем фактического материала, свидетельствующего о том, что многие препараты вызывают побочные реакции и осложнения (аллергия, шок, дисбактериоз и т.д.). Кроме того, терапия на основе применения антибиотиков часто оказывается низкоэффективной. Причиной этого могут быть антагонизм между различными препаратами, смена первичного возбудителя патологического процесса, инактивация антибиотика белками организма, недостаточный доступ антибиотика в ткани организма и ряд других факторов [4].

Физиотерапевтический подход с применением квантовой терапии к лечению заболеваний и реабилитации животных значительно расширяет возможности врачей-практиков в ветеринарии.

Квантовая медицина животных основана на целенаправленном воздействии малых доз электромагнитных излучений (квантов) для лечения, диагностики, профилактики и реабилитации пациентов. При этом используются естественные, близкие к природным, факторы электромагнитного воздействия, оказывающие благотворное влияние на процессы жизнедеятельности клетки, органа, системы и всего организма. Малые мощности энергетического воздействия, применяемые в квантовой терапии, абсолютно безопасны. Квантовое

воздействие запускает скрытые резервные адаптационные возможности организма, как на уровне отдельной клетки, так и всей биологической системы в целом, повышая иммунитет и мобилизуя защитные силы организма на активное сопротивление возникшим отклонениям в функционировании живого организма.

Квантовая терапия использует тот факт, что все биологические процессы, сопровождающие жизнедеятельность живого организма, имеют однозначное отображение в структуре электромагнитного информационного поля, окружающего организм и присутствующего внутри его. Применяемые для лечения электромагнитные воздействия, находятся в резонансе с энергоинформационными процессами живых организмов [2, 3, 5].

В настоящее время при лечении больных животных нарабатан большой статический материал по эффективности применения квантовой терапии, что позволяет использовать этот метод практически во всех областях ветеринарии: в кардиологии, пульмонологии, ортопедо-травматологии, гастроэнтерологии, стоматологии, хирургии, гинекологии, неврологии, урологии, дерматологии [4].

Таким образом, квантовая терапия находит все большее применение при лечении таких болезней, как онкологические заболевания, сердечно-сосудистые заболевания, заболевания опорно-двигательного аппарата, мочекаменной болезни, аллопечий и бесплодия.

The modern method with quantum therapy using for diseases treatment and animals rehabilitation increases the abilities of practical doctors in veterinary. Quantum medicine is based on purposeful actions of little amounts of electromagnetic radiations (quanta) in patient treatment, diagnosis, preventive measures, and rehabilitation. There use natural factors of electromagnetic effects, which give positive effects in process of cell, organ, system, and the whole organism vital activity.

*The key words: quantum medicine, animals, radiations, quanta, veterinary*

### Список литературы

1. Бударков В.А., Зенкин А.С., Боченков В.Ф. и др. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных. М.: КолосС, 2008. 351с.
2. Зенкин А.С., Калязина Н.Ю. Новый источник УФ излучения для применения в ветеринарии. Материалы X науч. конф. Молодых ученых, аспирантов и студентов. Саранск, 2005. С.87-88.
3. Зенкин А.С., Калязина Н.Ю. Применение в ветеринарии источника УФ излучения, дающего локальное облучение наружных покровов для стимуляции кроветворения кроликов. Новосибирск, 2006. С.132-134.
4. Зенкин А.С., Калязина Н.Ю. Квантовая медицина животных. (учебное пособие). 2010. Электронные учебники МГУ им. Н.П. Огарева <http://do.mrsu.ru/>
5. Калязина Н.Ю. Влияние цереброспинальной жидкости и ультрафиолетового излучения на морфофункциональное состояние костного мозга. /Дисс. канд. наук 2002. 148 с.

### Об авторе

Калязина Н.Ю. – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник НИ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, [rtu1255@rambler.ru](mailto:rtu1255@rambler.ru).

УДК 619:616.155:615.849.5:636.2.085.35

### МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК ОПТИЧЕСКИМИ ИЗЛУЧЕНИЯМИ.

Н.Ю. Калязина, В.М. Кирзязев, А.С. Зенкин

В статье представлены результаты влияния облучения биологически активных точек, отвечающих за кроветворение, лазерно-инфракрасным излучением с помощью аппарата квантовой медицины «РИКТА-01» (М2В) на гематологические показатели телят. Исследование крови крупного рогатого скота проводили на 3, 10 и 30 сутки после постановки опыта и сравнивали с данными, полученными от животных контрольной группы.

**Ключевые слова:** телята, лейкоциты, аппарат квантовой медицины «РИКТА-01» (М2В), гематологические показатели.

### Введение

В связи с увеличением ассортимента фармакологических средств, лечебных препаратов и различных биологически активных веществ возникла проблема оценить их с точки зрения экономичности, эффективности и безопасности применения на практике. Решение этой проблемы возможно при рассмотрении биологического действия квантовых излучений на организм животных.

Квантовый терапевтический аппарат ветеринарный «РИКТА-01»(М2В) предназначен для лечения и стимуляции животных путем непосредственного воздействия на рефлексогенные зоны, на области проекции внутренних органов и биологически активные точки на теле животных.

Влияние облучения биологически активных точек (БАТ), отвечающих за кроветворение, лазерно-инфракрасным излучением с помощью аппарата квантовой медицины «РИКТА-01» (М2В) на гематологические показатели животных представляет в настоящее время интерес для исследователей

и практических врачей.

Энергия квантов аппарата очень мала и ее недостаточно, чтобы нарушить нормальные процессы, протекающие в организме или разорвать полимерные связи. Количество поглощенной организмом энергии зависит от количества импульсов в единицу времени, продолжительности сеанса, а так же от способности различных структур живого организма поглощать кванты света данного диапазона. Ответ организма на низкоэнергетическую стимуляцию зависит от состояния компенсаторных, адаптационных систем организма.

Крупный рогатый скот является одним из наиболее удобных тест-объектов при рассмотрении и анализе этого вопроса.

#### **Материалы и методы исследований**

В данной серии опытов мы изучали влияние облучения биологически активных точек, отвечающих за кроветворение, лазерно-инфракрасным излучением с помощью аппарата квантовой медицины «РИКТА-01» (М2В) на гематологические показатели телят.

Исследования проводились на базе кафедры ветеринарной патологии Аграрного института ГУ-ВПО «МГУ имени Н. П. Огарева». Подопытными животными были телочки черно-пестрой породы, в возрасте 1,5-2 мес., массой тела около 90 кг. Зона для локального воздействия лазерно-инфракрасного излучения выбиралась исходя из наибольшего скопления биологически активных точек, отвечающих за кроветворение, т.е. в области лопатки с левой стороны. Воздействовали на выбранную зону контактным методом, с помощью специальной для этого насадкой квантового терапевтического аппарата для ветеринарной практики «РИКТА-01» (М2В), частотой 50 Гц, в течение 3 минут.

Исследование крови крупного рогатого скота проводили на 3, 10 и 30 сутки после постановки опыта и сравнивали с данными, полученными от животных контрольной группы. В цельной крови подопытных животных изучали содержание эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, нейтрофилов, а так же выводили лейкограмму. Для определения количества эритроцитов и лейкоцитов использовали методику подсчета клеток в камере Горяева. Дифференциальный подсчет лейкоцитов (выведение лейкограммы) осуществляли по общепринятой методике. Мазки крови окрашивали азураном по Романовскому. Рабочий раствор в соотношении 1:10 готовили непосредственно перед применением. При этом учитывали структурные изменения в эритроцитах, нейтрофилах и лимфоцитах.

#### **Результаты и их обсуждение**

Анализируя полученные данные видно, что на 3 сутки исследования незначительно повысилось количество лейкоцитов до  $10,5 \pm 0,18$  тыс./мкл (в контроле  $10,3 \pm 0,24$  тыс./мкл.) и эритроцитов до  $8,4 \pm 0,12$  млн./мкл., при этом незначительно снизился уровень лимфоцитов до  $7,6 \pm 0,14$  тыс./мкл. и нейтрофилов до  $2,4 \pm 0,21$  тыс./мкл.

К 10 суткам исследований количество лейкоцитов уменьшается до  $9,4 \pm 0,10$  тыс./мкл. в основном за счет снижения уровня лимфоцитов до  $4,7 \pm 0,08$  тыс./мкл, изменение их количества носит достоверный характер ( $p \leq 0,05$ ).

Число эритроцитов остается примерно на том же уровне  $8,6 \pm 0,04$  млн./мкл. Достоверно возрастает общее количество нейтрофилов до  $4,4 \pm 0,49$  тыс./мкл.

На 30 сутки исследования количество лейкоцитов и эритроцитов по сравнению с контролем остается пониженным –  $9,4 \pm 0,34$  тыс./мкл и  $7,8 \pm 0,23$  млн./мкл. соответственно. Общее количество лимфоцитов достоверно возросло до  $5,9 \pm 0,21$  тыс./мкл. ( $p \leq 0,05$ ), но остается ниже данных контроля. Общее количество нейтрофилов снижается до  $2,8 \pm 0,15$  тыс./мкл и близко к контрольным данным.

В лейкограмме отмечены следующие изменения. На 3 сутки исследования достоверно возросли уровень базофилов до  $1,3 \pm 0,33$  % ( $p \leq 0,05$ ), эозинофилов до  $1,3 \pm 0,33$ %, сегментоядерных нейтрофилов до  $22,7 \pm 1,76$  % и моноцитов до  $3,0 \pm 1,0$  %, а уровень лимфоцитов недостоверно снижалось до  $72,0 \pm 1,15$  %.

На 10 сутки количество базофилов уменьшалось до  $0,7 \pm 0,67$  %, эозинофилов до  $0,3 \pm 0,33$  %, лимфоцитов до  $49,3 \pm 0,67$  %.

Повышался уровень нейтрофилов – палочкоядерных до  $2,7 \pm 2,67$  %, сегментоядерных достоверно до  $44,3 \pm 3,28$  % ( $p \leq 0,05$ ) и моноцитов до  $5,3 \pm 1,86$  %.

К 30 суткам исследования отмечалось достоверное понижение нейтрофилов, палочкоядерных до  $1,3 \pm 0,03$  % ( $p \leq 0,05$ ), сегментоядерных до  $28,7 \pm 0,66$  % ( $p \leq 0,05$ ). Уровень лимфоцитов и моноцитов продолжал увеличиваться.

Сдвиг ядра на 3 сутки исследования был влево, на 10 и 30 сутки вправо.

Таким образом, после локального воздействия лазерно-инфракрасным излучением в области точек БАТ у телочек отмечены следующие изменения в периферической крови: снижение количества лейкоцитов за счет снижения общего количества лимфоцитов; некоторое повышение числа эритроцитов на 3 и 10 сутки исследования и увеличение количество нейтрофилов на 10 сутки. Остальные показатели в раз-

ные сроки исследования ведут себя достаточно стабильно. По литературным данным при использовании вышеуказанных физических факторов улучшаются реологические свойства крови, повышается оксигенация крови и улучшаются процессы микроциркуляции, что делает перспективным данное направление.

The paper presents the results of the effect of irradiation of biologically active points, responsible for blood, laser infrared radiation with the quantum medicine "RIKTA-01" (M2V) on hematological parameters of calves. Investigation of cattle blood was performed at 3, 10 and 30 days after the statement of experience and compared with data obtained from control animals.

**The key words:** calves, white blood cells, the quantum medicine "RIKTA-01" (M2V), haematological parameters.

#### Об авторах

Зенкин А.С. – доктор биологических наук, профессор, НИ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, rty1255@rambler.ru.

Калязина Н.Ю. – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник НИ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

Кирзязев В.М. – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник НИ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

#### УДК 581.133.12

### ВЛИЯНИЕ ФОРМ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ АГРОЦЕНОЗАХ

А.С. Кононов, О.Н. Шкотова

В исследованиях установлено, что фотосинтетическая деятельность бобовым и злаковых растений зависит от форм минерального азотного питания. Установлено, что азот положительно влиял на формирование ассимилирующей поверхности листьев, накопление в них хлорофиллов а и b у одних видов растений, а у других наоборот ингибировал накопление хлорофилла. Показано, что в одновидовых и смешанных посевах количество хлорофилла а было заметно больше у бобовых культур, по сравнению с ячменём, а у растений ячменя в среднем содержание хлорофилла b было на 76% больше чем хлорофилла а.

**Ключевые слова:** смешанные посева, хлорофилл, фотосинтез, аммиачный азот, нитратный азот.

К.А. Тимирязев подчеркивал, что важнейшая задача физиологии растений – найти пути, чтобы «вырастить два колоса там, где растет один». Задача эта не только не потеряла значения, но стала ещё более острой. Большая роль в выполнении этой задачи принадлежит управлению фотосинтетической деятельностью растений. Фотосинтез является основным процессом, при котором образуется сухое вещество растений. Однако зависимость между фотосинтезом и общей продуктивностью растительного организма, а тем более урожаем, далеко не простая, так как интенсивность фотосинтеза во многом определяет содержание хлорофилла.

Как считает И.Н. Рахтиенко (1976) и другие исследователи фотосинтеза – главная работа по проблемам хлорофилла и фотосинтеза состоит в том, чтобы синтезировать при помощи растений наибольшее количество высокоактивного хлорофилла, создавать такие живые фотосинтезирующие системы, которые были бы способны наиболее полно поглощать приходящую на них энергию света и с наиболее близкими к теоретически возможным коэффициентами полезного действия использовать её на фотосинтез, на образование органических веществ растительной биомассы, урожаев и кислорода [1,2,3,4].

Минеральное питание растений, в частности потребление азота, существенно влияет на формирование урожая. По мнению Т.Н. Горднева (1963) и А.М. Гродзинского (1991), при недостаточном минеральном питании, образуются фитоценозы с недостаточной оптической плотностью, неполно поглощающие приходящий свет, а в ряде случаев и со сниженной активностью фотосинтетического аппарата. Внесение минеральных удобрений приводит к улучшению структуры и плотности фитоценозов и активности фотосинтезирующего аппарата, что определяет быстрый рост фотосинтетической продуктивности [2,5,6].

Цель исследований – выявить влияние различных форм минерального азота на содержание хлорофилла в одновидовых и смешанных бобово-злаковых посевах.

**Методика исследований.** Полевые исследования проводились на опытном участке БГУ в 2011 году. Объектами исследования были сорта: узколиственный люпин Белозерный 110, соя Магева, горох Малиновка и ячмень Зазерский 85, соотношения компонентов в гетерогенной системе составляло: люпин – 1,2 млн., соя – 1 млн., горох – 1 млн., ячмень – 1,6 млн. всхожих семян на 1 га. Повторность в опыте 5-ти кратная, размер учетной делянки 1 м<sup>2</sup>. Почва участка серая лесная, легкосуглинистая по механическому составу, со средним уровнем плодородия. Погодные условия в период проведения полевых исследований

были различными – по фазам роста растений. Азотные удобрения вносили в почву после посева в форме аммиачной селитры и калиевой селитры в дозе N60. Содержание хлорофилла определяли на спектрофотометре СФ-2000 в фазу бутонизации бобовых культур [7,8,9].

**Результаты работы.** Наши исследования показали, что при внесении в почву аммиачной селитры в дозе N60 наблюдалось повышение суммы хлорофиллов а и b в листьях одновидовых посевов люпина в среднем на 10 %, сои на 52,3 % и гороха на 17,6 %. У ячменя в эту фазу повышения содержания хлорофилла не установлено (табл.1). При внесении азота в форме аммиачной селитры у всех изучаемых бобовых и злаковых культур наблюдалось увеличение содержания в листьях хлорофилла а – формы хлорофилла без которой не идет процесс фотосинтеза. Так у люпина содержание хлорофилла а увеличилось на 9,8%, у сои на 32,9%, гороха на 15,3% по сравнению с контролем без внесения минерального азота аммиачной селитры. У ячменя на фоне аммиачной селитры содержание хлорофилла а увеличилось на 32,9%, а хлорофилла b снизилось на 36,9% при этом соотношение а к b понизилось с 2,29 на контроле до 1,55 при внесении азота (табл.1).

При внесении калиевой селитры в дозе N60 общее содержание суммы хлорофиллов а и b и их соотношение в листьях одновидовых посевов было иным, чем при внесении аммиачной селитры. У люпина сумма хлорофиллов снизилось на 22,2%, у сои возросла на 32,6 % у ячменя на 27,2%, а у гороха существенно не изменилось по сравнению с контролем (табл.2). Азот калийной селитры по иному, чем азот аммиачной селитры влиял и на соотношение хлорофилла а и b в листьях культур. Так у люпина содержание хлорофилла а уменьшилось на 39,9%, а хлорофилла b на 12,5%, у сои, как и у ячменя на фоне калийной селитры в дозе N60 в одновидовом посеве наблюдалось увеличение содержания хлорофилла а на 19,0% и 32,1% соответственно. Повысилось и содержание хлорофилла b на 64,0 и 24,1% соответственно. У гороха не установлено существенного изменения этих форм хлорофилла по сравнению с контролем (табл.2).

В смешанных посевах с внесением азотных удобрений в виде аммиачной селитры содержание хлорофилла а и b также возрастает в бобовых культурах: у люпина на 37 %, у сои на 50%, у гороха на 68% и только у злаковых количество хлорофилла возросло на 1,5% по сравнению с такими же посевами, но без удобрений. На фоне внесения калиевой селитры содержание суммы хлорофилла а и b в листьях сои снизилось на 13 % и у люпина на 58 %, а у растений гороха наблюдался рост по этому показателю на 33,2%, у злаковых растений на 4,7% (рис.1). Таким образом, аммиачная и калиевая селитра в дозе N60 по-разному оказывали влияние на содержание количества хлорофилла а и b в бобово-злаковых агроценозах.

В смешанных посевах люпина и ячменя без внесения удобрений сумма хлорофилла а+b составила 84,27 мг/л, а в таком же варианте, но при внесении аммиачной селитры содержание хлорофилла увеличилось и составило 95,12 мг/л или на 12,9% больше к контролю смешанному посеву без азота. Аммиачная селитра благоприятно влияла на сумму хлорофиллов в смешанных посевах сои и ячменя, гороха и ячменя, его содержание повысилось соответственно на 207% и 22,8% к контролю (табл.1). Внесение в почву калийных удобрений в смешанные посева привело к снижению суммы хлорофиллов на 5,4% и 5,0% соответственно у люпино-ячменном и соя-ячменном посевах, однако у гороха сумма хлорофиллов была выше чем на контроле на 13,4% (табл.1).

Нитратная форма азота в смешанных посевах сои и ячменя, также как и в смешанных посевах люпина и ячменя приводит к снижению хлорофилла, а аммиачная форма более благоприятна для смешанных посевов этих культур так как повышает содержание хлорофилла в листьях.

В одновидовых и смешанных посевах количество хлорофилла а заметно больше у бобовых культур, по сравнению с ячменём. У растений ячменя в среднем содержание хлорофилла b на 76% больше чем хлорофилла а. Известно, что в процессе фотосинтеза хлорофилл а обеспечивает наиболее высокую эффективность процесса превращения диоксида углерода и воды в органические вещества. Поэтому не случайно люпин является более продуктивной по биомассе культурой, чем ячмень.

Таким образом, в исследованиях было установлено, что наиболее благоприятной формой азота для накопления хлорофилла в листьях одновидовых и смешанных посевов для бобовых культур – является аммиачная форма минеральных удобрений, например аммиачная селитра по сравнению с нитратной формой – внесением нитратного азота в форме калийной селитры. У злаковых культур, в частности у ячменя наиболее благоприятно на накопление в листьях хлорофилла влиял нитратный азот, внесенный в форме калийной селитры.

**Таблица 1**

**Влияние аммиачной селитры ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) на содержание хлорофилла а и в в листьях бобово-злаковых агроценозов, в мг/л**

№ вар.	Вариант	Количество хлорофилла а, мг/л	Количество хлорофилла в, мг/л	Сумма хлорофиллов а и в, мг/л	Отношение хлорофилла а к в	
1	Люпин одновидовой посев - контроль (без удобрений)	16,86	7,47	24,34	2,25	
2	Ячмень одновидовой посев - контроль (без удобрений)	14,9	32,56	47,26	0,45	
3	Соя одновидовой посев - контроль (без удобрений)	24,99	10,88	35,88	2,29	
4	Горох одновидовой посев - контроль (без удобрений)	23,87	17,62	41,12	1,35	
5	Люпин + ячмень N60	люпин	22,78	10,99	33,77	2,07
		ячмень	20,31	41,04	61,35	0,49
6	Соя + ячмень N60	соя	43,17	19,8	62,98	2,18
		ячмень	22,10	36,06	58,16	0,61
7	Горох + ячмень N60	горох	25,10	18,89	44,25	1,32
		ячмень	22,98	36,32	59,3	0,63
8	Люпин N60	18,52	8,25	26,78	2,24	
9	Ячмень N60	23,52	23,79	47,31	0,98	
10	Соя N60	33,22	21,43	54,66	1,55	
11	Горох N60	27,52	20,90	48,38	1,31	
12	Люпин + ячмень - контроль (без удобрений)	люпин	17,42	7,23	24,64	2,40
		ячмень	22,10	37,52	59,62	0,58
13	Соя + ячмень - контроль	соя	23,53	18,37	41,90	1,28
		ячмень	20,92	37,30	58,2	0,56
14	Горох + ячмень - контроль (без удобрений)	горох	16,87	9,44	26,31	1,78
		ячмень	20,97	37,03	58	0,56

**Таблица 2:**

**Влияние калиевой селитры ( $\text{KNO}_3$ ) на содержание хлорофилла а и в в листьях бобово-злаковых агроценозов, в мг/л**

№ вар.	Вариант	Количество хлорофилла а, мг/л	Количество хлорофилла в, мг/л	Сумма хлорофиллов а и в, мг/л	Отношение хлорофилла а к в	
1	Люпин одновидовой посев - контроль (без удобрений)	16,86	7,47	24,34	2,25	
2	Ячмень одновидовой посев - контроль (без удобрений)	14,9	32,56	47,26	0,45	
3	Соя одновидовой посев - контроль (без удобрений)	24,99	10,88	35,88	2,29	
4	Горох одновидовой посев - контроль (без удобрений)	23,87	17,62	41,12	1,35	
5	Люпин + ячмень N60	люпин	10,43	5,12	15,55	2,03
		ячмень	20,59	43,86	64,45	0,46
6	Соя + ячмень N60	соя	24,14	12,81	36,95	1,88
		ячмень	20,92	37,30	58,2	0,56
7	Горох + ячмень N60	горох	22,73	12,32	35,05	1,84
		ячмень	21,72	38,84	60,56	0,57
8	Люпин N60	12,05	6,88	18,93	1,75	
9	Ячмень N60	19,68	40,42	60,11	0,48	
10	Соя N60	29,74	17,85	47,59	1,66	
11	Горох N60	24,00	16,53	40,54	1,45	
12	Люпин + ячмень - контроль (без удобрений)	люпин	17,42	7,23	24,64	2,40
		ячмень	22,10	37,52	59,62	0,58
13	Соя + ячмень - контроль (без удобрений)	соя	23,53	18,37	41,90	2,18
		ячмень	20,92	39,30	58,20	0,57
14	Горох + ячмень - контроль (без удобрений)	горох	16,87	9,44	26,31	1,78
		ячмень	20,97	37,03	58,00	0,56

**Заключение.** Результаты исследований показали, что питание растений при внесении в почву аммиачной и нитратной форм минерального азота в одновидовых и смешанных посевах вызывало значительное увеличение количества зеленого пигмента хлорофилла у одних культур, и его снижение у других. За счёт внесенного азота в форме аммиачной селитры возросла концентрация хлорофилла в листьях одновидовых посевов люпина на 10 %, сои на 52,3 % и гороха на 17,6 %. Калиевая селитра снизила содержание хлорофилла у люпина на 28,6%, у гороха на 1,5%, но благоприятно влияла на содержание хлорофилла у сои повысив его на 32,6 %, у ячменя на 27,2% по сравнению с контролем.

В смешанных посевах при внесении азотных удобрений в виде аммиачной селитры содержание хлорофилла а и b возрастает: у люпина на 37 %, у сои на 50%, у гороха на 68%, а у ячменя возросло на 1,5% и существенно не отличалось по сравнению с такими же посевами, но без удобрений. На фоне внесения калиевой селитры содержание хлорофилла в листьях сои снизилось на 13 % и у люпина на 58 %, а у растений гороха наблюдался рост по этому показателю на 33,2%, у злаковых растений на 4,7%.

Минеральный азот, повышал общее содержание хлорофилла, но вызывал падение отношения хлорофилла а к b.

The studies found that the photosynthetic activity of legume and cereal plants depends on the form of mineral nitrogen nutrition. It is established that nitrogen positively influenced the formation of assimilative surface of leaves accumulation in them of chlorophylls a and b in some species of plants, and the other on the contrary accumulation of chlorophyll. It is shown that in single-species and mixed crops in the amount of chlorophyll and was significantly more than in leguminous crops, compared with barley, and the plants of barley in the average content of chlorophyll b was 76% more than chlorophyll a.

**The key words:** mixed crops, chlorophyll, photosynthesis, ammonia nitrogen, nitrate nitrogen.

#### Список литературы

1. Рахтиенко, И.Н. Экспериментальные исследования взаимоотношений растений в фитоценозах // Эколого-физиологические основы взаимодействия растений в фитоценозах/ И.Н. Рахтиенко. Мн., Наука и техника, 1976.
2. Горднев, Т.Н. Хлорофилл, его строение и образование в растениях/ Т.Н. Горднев. Минск, 1963
3. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и урожай/ А.А. Ничипорович – Москва, 1966
4. Шлык, А.А. Биосинтез хлорофилла и формирование фотосинтетических систем// Труды симпозиума « Теоретические основы фотосинтетической продуктивности»/ А.А. Шлык. Минск, 1972
5. Гродзинский, А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление/ А.М. Гродзинский. Киев, 1991.
6. Шлык, А.А. Метаболизм хлорофилла в зелёном растении/ А.А. Шлык. Минск, 1965
7. Кононов, А.С. Люпин: технология возделывания в России/ А.С. Кононов. Брянск, 2003.
8. Бабьева, И.П. Биология почв/ И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. М.: изд-во МГУ, 1989.
9. Посыпанов, Г.С. Биологический азот // Проблемы экологии и растительного белка/ Г.С. Посыпанов. М., изд-во МСХА, 1993.

#### Об авторах

Кононов А.С. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г.Петровского, as-kon@yandex.ru

Шкотова О.Н. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, Sckotova.ru@yandex.ru

УДК 631.1

### ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ

В.П. Косьянчук

В статье рассмотрены физиологические особенности формирования урожая, определены параметры фотосинтетической деятельности посевов.

**Ключевые слова:** фотосинтетический потенциал, схема посадки, масса клубней, густота стеблестоя.

#### ВВЕДЕНИЕ

Урожайность, как известно, величина интегральная. Она обусловлена как биологическими особенностями культуры и сорта, так и экологическими факторами. К ним относятся солнечная радиация, дающая свет и тепло, вода, воздух, питательные вещества. Необходимо также оптимальное сочетание внешних факторов: плодородия почвы, приемов возделывания, влажности и температуры почвы, позволяющим растениям реализовать свои потенциальные возможности. Оптимизация факторов урожая- это

путь к рациональному использованию потенциала биологической продуктивности картофеля.

В связи с тем, что образование массы стеблей тесно коррелирует с солнечной радиацией, все агротехнические мероприятия должны быть направлены на ее более полное использование, путем создания плотной, продуктивной листовой массы и ее длительного сохранения.

Физиологические принципы формирования высоких и стабильных урожаев предусматривают формирование посевов с оптимальными показателями площади листьев, чистой продуктивности фотосинтеза, фотосинтетического потенциала и продуктивности работы ассимилирующей поверхности, обеспечивающих получение заданного урожая [1,3,4].

Особенностью картофеля, размножаемого вегетативным путем, является то, что он произрастает в виде куста, который формируется несколькими стеблями. Урожайность складывается из индивидуальной продуктивности растений и их количества на единице площади.

Поэтому реальная площадь питания картофеля, определяется не только густотой посадки, но и количеством стеблей куста, меняющих габитус растений, площадь листьев, объем воздушного питания [2,5].

Количество стеблей куста зависит от особенностей сорта и его хранения, крупности семенных клубней. Принципиальное значение имеет также вопрос о приоритетности площади почвенного и воздушного питания для картофеля.

В связи с этим представляет интерес изучение продуктивности картофеля в зависимости, от густоты стеблестоя, с разной степенью насыщенности средствами химизации и защиты растений.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования выполнены на опытном поле Брянской ГСХА в стационарном опыте плодосменного севооборота: горох- озимая, пшеница- кукуруза- ячмень- клевер- озимая, рожь- картофель- овес. Полевые опыты проводились в 1996- 1998гг.

Почва опытного участка серая лесная легкосуглинистая с содержанием гумуса 3,8-4,0%. Исследовали три схемы посадки 70x20, 70x30, 70x40 см., и четыре системы удобрений: N135P162K190+сидерат (ЗУ)+ солома (С)+ интенсивное использование пестицидов (П) ; N108P130K152+ навоз 60т/га (Н) + интенсивное использование пестицидов (П); N54P65K76+Н+ЗУ+С+ умеренное применение пестицидов; Н+ЗУ+С+ биологические средства защиты растений (Б). Сидератом (6-12 т/а) служила редька масличная, а соломой озимой ржи запахивали из расчета 6-8 т/га.

Общая площадь делянок в опыте 237,6 м<sup>2</sup>, повторность –четырехкратная. Агротехника возделывания картофеля была общепринятой для Брянской области, кроме изучаемых вопросов. Картофель, сорт Бронницкий, сажали в первой декаде мая, на уходе были проведены две культивации с боронованием до всходов и два окучивания после всходов.

Все наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам и ГОСТам.

Для вычисления действия отдельных приемов или факторов в опыте предусмотрены возможности применения метода расщепленных делянок. Это позволяет вводить в технологии новые эффективные приемы, которые можно использовать на характерном технологическом фоне.

Исследования показали, что показатели фотосинтетической деятельности посевов картофеля были наиболее высокими при густоте 71,4 тыс./га и использовании средств химизации. Площадь листьев в среднем за три года составляла 46,0-54,7 тыс. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетический потенциал (ФП) посева изменялся от 4204 до 5219 тыс. м<sup>2</sup>. дн/га. При переходе к биологической технологии эти показатели соответственно снижались до 34,1 тыс. м<sup>2</sup>/га и 3231 тыс. м<sup>2</sup>. дн/га, однако выход клубней на 1000 единиц фотосинтетического потенциала возрос с 7,7 до 9,0 кг.

Аналогичные изменения основных показателей фотосинтетической деятельности посевов картофеля прослеживаются при густоте посадки 47,6 и 35,7 тыс./га, но количественные значения их ниже. ФП посевов по всем вариантам опыта на фоне с пониженной густотой посадки снижался на 10,1-23,0 %. Выход клубней на 1000 единиц ФП увеличивался при переходе к биологической технологии при схеме посадки 70x30см – с 7,7 до 9,1 кг (18,2%) при схеме посадки 70x40см – с 7,5 до 9,7 кг (29,3%).

Более продуктивно работали листья при применении биологической технологии, ЧПФ в среднем за три года достигла 6,2-6,7 г/м<sup>2</sup>. дней.

Оптимальные параметры фотосинтетической деятельности посевов должны быть на следующем уровне: в вариантах технологий с умеренным использованием средств химизации максимальная площадь листьев должна достигать 40-50 тыс. м<sup>2</sup>/га, средняя площадь листьев 31-39 тыс. м<sup>2</sup>/га, ФП посевов 3500-4500 тыс. м<sup>2</sup>/га. дней и выход клубней на 1000 единиц ФП 8,0-8,9кг, а в вариантах с биологической технологией соответственно 30-39 тыс. м<sup>2</sup>/га, 28-31 тыс. м<sup>2</sup>/га, 2700-3200 тыс. м<sup>2</sup>/га. дней и 9,0-9,7кг. клубней.

Число стеблей на куст это сортовой признак, который определяется числом ростков, массой семенных клубней, физиологическим состоянием посадочного материала, условиями хранения, применением эффективной технологии.

Клубни разной массы формируют неодинаковый по габитусу куст, отличающийся по продук-

тивности (табл.1).

Таблица 1

**Биометрическая характеристика растений картофеля и их продуктивность.**

Масса посадочного клубня, г.	Количество стеблей на куст, шт.	Площадь листьев, см <sup>2</sup> /куст.	Масса клубней, г/куст.	Количество клубней, шт/куст.
Сорт Пригожий- 2				
25-50	4,7	4470	1011	12
51-80	6,0	5380	1165	14
81-120	7,2	5540	1335	16
Сорт Невский				
25-50	3,3	4308	851	10
51-80	4,2	5062	997	12
81-120	5,3	5482	1018	12

От крупных семенных клубней образуются кусты с большим количеством стеблей и развитой листовой поверхностью чем от мелких. С увеличением до определенного уровня числа стеблей на куст возрастает урожай клубней. Число стеблей в кусте зависит от массы посадочного клубня. Клубни массой 25-50г сорта Невский образовывали до 18-20% растений с 1-2 стеблями и 67-70% с 2-3 стеблями, при среднем показателе 3,3 стебля. Крупные клубни массой 81-120г образовывали чаще 5-6 стеблей, при среднем показателе 5,3 стебля. Количество клубней в гнезде возрастает по мере увеличения числа стеблей на куст и массы посадочных клубней.

В агрофитоценозах в зависимости от технологий возделывания складывались различные условия для формирования продуктивности растений картофеля. Наиболее высокая индивидуальная продуктивность растений картофеля получена при схеме посадки 70х40см. В фазу бутонизации продуктивность куста в среднем за три года составила 260-342г, цветения- 523-800г, отмирания ботвы 762-1245 г/куст. При схеме посадки 70х20см продуктивность куста была значительно меньше и по фазам развития растений составляла 135-189г., 272-458г., 526-785г/куст.

Применение органических и минеральных удобрений повысило число стеблей и клубней, массу и выход клубней с 1га.

Увеличение числа стеблей куста сопровождалось ростом его общей продуктивности, но продуктивность каждого отдельного стебля снижалась. При схеме посадки 70х40см индивидуальная продуктивность растений картофеля была выше по сравнению со схемой посадки 70х20см. Число и масса клубней в среднем составляли 15,0 к 967г. Самыми малопродуктивными как по числу – 10,0 так и по массе клубней 631г оказались растения, выращенные по схеме посадки 70х20 см. Выход клубней при густоте посадки 35,7тыс., был равен 524 тыс.шт/га, при 71,4 тыс. 714 тыс.шт/га.

В многочисленных исследованиях о нормах посадки картофеля, как правило, не учитываются посевные качества и биологические особенности клубней различной массы, включая и стеблеобразовательную способность.

Исследованиями установлено, что с загущением стеблестоя со 150 до 300 тыс./га урожайность картофеля в зависимости от массы посадочных клубней увеличивается (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность картофеля в зависимости от густоты стебля и массы клубней, сорт Невский**

Расчетный стеблестой, тыс/га	Масса клубня, г.					
	25-50		51-80		81-120	
	Урожайность, ц/га					
	Общая	Чистая	Общая	Чистая	Общая	Чистая
150	185	168	180	155	176	147
200	210	188	213	180	215	177
250	215	187	218	177	220	172
300	218	185	221	172	225	167
350	208	169	228	171	232	164

НСР 0,05 (ц/га)

для частных различий 4,6-7,9

для стеблестоя 2-3,5

для массы клубня 2,6-4,6

Наибольший чистый урожай получен на вариантах со стеблестоем 200-250тыс/га. Уплотнение стеблестоя и увеличение массы посадочного клубня способствовали повышению урожайности семенных клубней в 1,3-1,6 раза. Наибольший выход семенных клубней достигнут при густоте стеблестоя 300-350тыс/га. С загущением стеблестоя увеличивается доля мелких нестандартных клубней. Поэтому экономически целесообразно выращивать семенной картофель с густотой стеблестоя 250-270 тыс./га.

Результаты исследований показали, что норму посадки картофеля следует устанавливать дифференцированно с учетом стеблеобразовательной способности семенных клубней различной массы и оптимального

стеблестоя. Стеблеобразовательную способность клубней можно прогнозировать по числу лидирующих (главных 5-15мм) ростков. Густота стеблестоя зависит от сортовых особенностей и находится в диапазоне 200-220 тыс. – для посадок продовольственного картофеля, 250-270 тыс. шт/га- на семенных участках.

#### ВЫВОДЫ

В агрофитоценозах в зависимости от технологий возделывания складывались различные условия для формирования продуктивности растений картофеля. Наиболее высокая индивидуальная продуктивность растений картофеля получена при схеме посадки 70x40см., самыми малопродуктивными оказались растения с загущенной схемой посадки 70x20см. Применение органических и минеральных удобрений повышало количество стеблей, число и массу клубней. На вариантах без внесения минеральных удобрений эти показатели были значительно ниже.

Максимальная площадь листьев, ФПП получены на вариантах с умеренным использованием минеральных удобрений и применением органических удобрений при густоте 71,4 тыс./га. При снижении густоты посадки и в вариантах с биологической технологией уменьшаются показатели ассимиляционной площади листьев и ФП, но увеличиваются ЧПФ и выход клубней на 1000 единиц потенциала.

Норму посадки картофеля следует устанавливать дифференцированно для каждой семенной фракции с учетом стеблеобразовательной способности клубней и оптимальной густоты стеблестоя. Стеблеобразовательную способность клубней можно прогнозировать по числу лидирующих (главных 5-15мм) ростков. Густота стеблестоя зависит от сортовых особенностей и находится в диапазоне 200-220 тыс. шт/га- для посадок продовольственного картофеля, 250-300 тыс. шт/га – на семенных участках. Уплотнение стеблестоя и увеличение массы посадочного клубня способствовало повышению урожайности семенных клубней в 1,3-1,6 раза. Наибольший выход семенных клубней достигнут при густоте стеблестоя 300-350 тыс./га. Однако, экономически целесообразно выращивать семенной картофель с густотой стеблестоя 250-270 тыс./га.

This article describes the physiological peculiarities of the harvest, the parameters of the photosynthetic activity of crops.

**The key words:** *photosynthetic capacity, planting scheme, the weight of tuber, stalk thickness.*

#### Список литературы

1. Бульба. Энциклопедический справочник по картофелю. Минск. Белорусская советская энциклопедия им. Петруся Бровки, 1998. 574 с.
2. Писарев Б.А. Сортовая агротехника картофеля. М.: Агропромиздат, 1990. 208 с.
3. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы повышения урожайности растений // Вестник с.-х. науки. 1966. - №2. С 1-12.
4. Шатилов И.С., Назарян Г.Х. Интенсивность фотосинтеза и дыхания картофеля при пониженной влагообеспеченности // Сельскохозяйственная Биология, 1978. - №6. С 934- 935.
5. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. М.: Колос, 1992. 594 с.

#### Об авторе

Косьянчук В.П.- профессор, доктор сельскохозяйственных наук Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского,

УДК 636.22/28.086.7:619:616.097.3

#### ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ СЕЛЕНИЗИРОВАННОГО ТОПИНАМБУРА НА УРОВЕНЬ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ НА ТЕРРИТОРИИ С ПЛОТНОСТЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ $^{137}\text{Cs}$ 25-35 КУ/КМ<sup>2</sup>

Е.В. Крапивина, М.В. Игнатенко, Д.В. Иванов

Поглотительная способность нейтрофилов крови у телочек, содержащихся в хозяйстве с плотностью загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  25-35 Ку/км<sup>2</sup>, была ниже референтных значений. Скармливание животным в этих условиях селенизированного топинамбура в дозе 2 г/кг живой массы в течение 37 суток способствовало повышению поглотительной активности нейтрофилов крови до нормативных значений и обеспечило увеличение адаптационного резерва не только поглотительной способности, но и кислородозависимой микробицидности нейтрофилов.

**Ключевые слова:** *телята, кормовая добавка, естественная резистентность.*

В результате аварии на Чернобыльской АЭС в Российской Федерации наиболее загрязненной радиоактивными изотопами  $^{137}\text{Cs}$  оказалась Брянская область [1]. Инкорпорированные продукты ядерного деления оказывают как прямое воздействие на организм, так и опосредованное через нарушение эндокринной регуляции обменных процессов [2]. Индуцируемые длительным излучением в малых дозах из-

менения иммунологической реактивности и факторов неспецифической резистентности в большинстве своих проявлений носят характер стрессорных реакций адаптационного синдрома [3]. При длительной стимуляции адаптивных процессов, что наблюдается при длительном низкоинтенсивном воздействии ионизирующего излучения, возможно истощение компенсаторных возможностей организма [4].

Организм молодняка особенно чувствителен к стрессам, прежде всего к окислительным, приводящим к появлению свободных радикалов, повреждающих мембраны клеток. В результате этого уровень антиоксидантов в организме снижается. Для обеспечения потребности организма в биологически активных веществах, обладающих антиоксидантными свойствами в рационы животных вводят различные добавки. Для Брянской области, с «субоптимальным» уровнем селена [5], особенно актуальны антиоксиданты, содержащие селен. Известно, что при их использовании существенно снижается активность процессов перекисидации липидов [6, 7, 8]. Одним из основных факторов, определяющих уровень естественной резистентности, является функциональная активность нейтрофилов. В ООО «Агротерра», с использованием селенсодержащих удобрений, получена новая кормовая добавка - селенизированный топинамбур с концентрацией селена 500 мкг/кг. Влияние скармливания селенизированного топинамбура в рационах на естественную резистентность организма телят не изучено.

**Цели и задачи исследований.** Целью исследований явилось изучение влияния скармливания селенизированного топинамбура на уровень естественной резистентности организма телочек.

**Материалы и методы исследования.**

Научно-хозяйственный эксперимент был проведен на базе Новозыбковской государственной сельскохозяйственной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии на МТФ «Рудня» с. Деменка Новозыбковского района Брянской области (плотность загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  25-35 Ку/км<sup>2</sup>). Было сформировано 2 группы тёлочек черно-пестрой породы 5-недельного возраста по 10 голов в каждой группе. Первая группа (контрольная) получала основной хозяйственный рацион. Тёлочки II (опытной) группы получали ежедневно в течение 37 суток с основным рационом добавки селенизированного топинамбура в количестве 2 г/кг живой массы.

При формировании подопытных групп подбор животных проводили по принципу аналогов с учетом породности, возраста, живой массы, идентичности физиологического состояния, кормления и содержания [9, 10]. В экспериментах использовали клинически здоровых животных. Животных контрольной и опытных групп содержали в одинаковых зоотехнических условиях. Кормление подопытного поголовья осуществляли согласно общепринятым нормам [11]. Уровень  $^{137}\text{Cs}$  в кормах составил: комбикорм –  $415,5 \pm 56,5$  Бк/кг, молоко –  $200,6 \pm 27,2$  Бк/кг, трава зеленая –  $2443 \pm 300,3$  Бк/кг. Перед началом и после окончания эксперимента из яремной вены (утром до кормления) брали кровь для анализа у 4 животных из группы.

Количество лейкоцитов в крови подсчитывали в камере Горяева, лейкоцитарную формулу - в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимза. Фагоцитарный показатель (ФП, %) рассчитывали как процент нейтрофилов, способных к поглощению частиц латекса, фагоцитарный индекс (ФИ, у.е.) - среднее число частиц латекса, поглощенных одним активным нейтрофилом, абсолютный фагоцитоз крови (АФ,  $10^9/\text{л}$ ) – общее количество частиц латекса, поглощаемое нейтрофилами в литре крови [12]. Функционально-метаболическую активность нейтрофилов оценивали по результатам реакции восстановления нитросинего тетразолия (+НСТ, %) [13,14]. Индекс активации нейтрофилов (ИАН) вычисляли согласно инструкции "Риакомплекс" по использованию НСТ-тест набора. Поглотительную способность нейтрофилов (ФП, %, ФИ, у.е., АФ,  $10^9/\text{л}$ ) и активность их оксидазных систем (+НСТ, %, ИАН) оценивали в двух состояниях: базальном (баз.) - в свежезятой крови стабилизированной гепарином, и стимулированном (стим.) - после внесения в пробы крови зимозана, что моделирует условия бактериального заражения и характеризует адаптационные резервы поглотительной и микробицидной способности нейтрофильных гранулоцитов [15]. Показатель резерва оксидазной способности нейтрофилов периферической крови (ПР) и коэффициент их метаболической активации (К) рассчитывали по Пахмутову И.А., Ульяновой М.С. [16]. Кислородонезависимую микробицидность нейтрофилов периферической крови оценивали по содержанию в них катионных белков по методу В.И.Жибинова [17], рассчитывая средний цитохимический коэффициент (СЦК) по формуле, предложенной Н.А.Макаревичем [18].

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента-Фишера [19]. В качестве значений физиологической нормы принимали интервалы соответствующих показателей, приведенные в литературе [12, 20, 21,].

**Результаты исследований.** Анализ влияния скармливания селенизированного топинамбура на способность нейтрофилов крови телочек поглощать чужеродный материал (табл. 1) показал, что абсолютное количество нейтрофилов всех ядерных форм крови животных обеих групп существенно не различалось в течение опытного периода, и было ниже нормативных значений.

Значения фагоцитарного показателя в базальных условиях у животных подопытных групп в начале опыта несколько превышали значения физиологической нормы, без существенных межгрупповых различий. Через 37 суток опытного периода количество нейтрофилов крови, способных к поглощению чужеродного материала в крови у телят 2 группы было достоверно выше на 148,77%, чем у контрольных животных. Следует отметить, что выпаивание телятам таурина (Se-содержащая аминокислота, обладающая антиоксидантными и мембраностабилизирующими свойствами) в течение 30 дней вызывало повышение значения фагоцитарного показателя только на 17,20%, ( $p < 0,05$ ) [22]. Возможно, скармливание селенизированного топинамбура обусловило повышение чувствительности (реактивности) нейтрофилов крови телят к активирующим их факторам. Через 37 суток опытного периода у животных опытной группы значение ФП в стимулированных зимозаном условиях было достоверно выше на 157,25%, чем у животных контрольной группы, что свидетельствует о более высоком адаптационном резерве этого защитного механизма у животных, получавших селенизированный топинамбур.

Таблица 1

**Влияние селенизированного топинамбура на поглотительную способность нейтрофилов крови телочек**

Показатели	Группа (n=4)	1 взятие	2 взятие
		Перед началом опыта	Через 37 суток
Нейтрофилы, $10^9/л$	1, n=4	1,83±0,26	2,13±0,45
	2, n=4	2,14±0,56	2,08±0,12
ФП баз., %	1, n=4	15,88±1,12	30,00±2,14 <sup>▲</sup>
	2, n=4	12,88±0,82*	74,63±5,46 <sup>▲*</sup>
ФП стим., %	1, n=4	21,63±0,97 <sup>▲</sup>	32,75±1,29 <sup>▲</sup>
	2, n=4	22,63±1,15 <sup>▲</sup>	84,25±4,46 <sup>▲*</sup>
ФИ баз., у.е.	1, n=4	3,13±0,11	6,28±0,56 <sup>▲</sup>
	2, n=4	3,04±0,03	8,74±0,96 <sup>▲</sup>
ФИ стим., у.е.	1, n=4	3,42±0,13	4,97±0,53 <sup>▲</sup>
	2, n=4	3,43±0,09	8,82±0,29 <sup>▲*</sup>
АФ баз., $10^9/л$	1, n=4	0,93±0,18	4,11±1,09
	2, n=4	0,89±0,28	14,33±3,12*
АФ стим., $10^9/л$	1, n=4	1,30±0,06	3,32±0,78
	2, n=4	1,74±0,53	15,69±1,91 <sup>▲*</sup>
ФЧ баз., у.е.	1, n=4	0,49±0,03	1,93±0,28 <sup>▲</sup>
	2, n=4	0,39±0,03	6,73±1,21 <sup>▲*</sup>
ФЧ стим., у.е.	1, n=4	0,74±0,06 <sup>▲</sup>	1,64±0,22 <sup>▲</sup>
	2, n=4	0,77±0,04 <sup>▲</sup>	7,47±0,59 <sup>▲*</sup>

Примечание: <sup>▲</sup> –  $p < 0,05$  к предыдущему исследованию; \* -  $p < 0,05$  к 1 группе

Фагоцитарный индекс нейтрофилов крови в базальных условиях у подопытных животных соответствовал нормативным значениям и существенно не различался у животных контрольной и опытной групп. Через 37 суток опытного периода установлено достоверное повышение фагоцитарного индекса в стимулированных зимозаном условиях у телят 1 и 2 группы на 45,30 и 157,10% соответственно по сравнению с начальным периодом, однако без достоверно значимой разницы по сравнению с величиной этого показателя в базальных условиях. Это указывает на проявление максимально возможной интенсивности поглощения чужеродного материала уже в базальных условиях и отсутствие резерва этого защитного механизма организма. При этом фагоцитарный индекс в стимулированных условиях у животных опытной группы был выше на 77,69% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольными.

В начале опытного периода величина абсолютного фагоцитоза крови в базальных условиях у животных обеих групп соответствовала значениям физиологической нормы без существенных межгрупповых различий. Через 37 суток опытного периода величина АФ в этих условиях у животных опытной группы была выше на 248,74% ( $p < 0,05$ ), чем у контрольных. Это указывает на повышение реактивности нейтрофилов крови по отношению к активирующим факторам у животных, получавших селенизированный топинамбур уже в базальных условиях. Перед началом опыта значение АФ после стимуляции нейтрофилов зимозаном в крови животных обеих групп существенно не различалось. Через 37 суток опытного периода АФ нейтрофилов крови в этих условиях у животных, получавших селенизированный топинамбур, был достоверно выше, чем у телят контрольной группы на 372,59%.

Фагоцитарное число нейтрофилов крови телят в базальных условиях перед началом опыта было ниже нормативных значений, а через 37 суток достоверно повысилось на 293,91 и 1625,60% в крови животных контрольной и опытной групп соответственно. Через 37 суток опытного периода у животных, получавших селенизированный топинамбур, ФЧ в стимулированных условиях было су-

щественно выше (на 355,49%  $p < 0,05$ ), чем у телят контрольной группы.

Результаты анализа показателей, характеризующих микробицидную активность нейтрофилов крови (табл. 2) свидетельствуют о том, что относительное количество НСТ-позитивных нейтрофилов крови в базальных условиях у животных обеих групп существенно не различалось и превышало нормативные значения в течение всего опытного периода, что свидетельствует о наличии в этот период в организме подопытных животных факторов, стимулирующих активность кислородозависимых систем микробицидности нейтрофилов крови. По данным И.А. Пахмутова и М.С. Ульяновой [16], у здоровых телят до 3-месячного возраста количество нейтрофилов, проявляющих НСТ-активность в спонтанной пробе (базальный уровень), составляет  $10,20 \pm 4,5\%$ , а в активированной пробе (при стимуляции)  $50,60 \pm 4,30\%$ .

Таблица 16

### Влияние селенизированного топинамбура на микробицидную активность нейтрофилов

Показатели	Группа	Перед началом опыта	Через 37 суток
+НСТ баз., %	1, n=4	71,25±3,45	53,25±3,42 <sup>▲</sup>
	2, n=4	78,88±4,07	53,25±2,71 <sup>▲</sup>
+НСТ стим., %	1, n=4	81,25±2,49	63,88±0,32 <sup>▲</sup>
	2, n=4	81,00±0,68	71,63±2,38* <sup>▲</sup>
ИАН баз.	1, n=4	0,95±0,04	0,65±0,05 <sup>▲</sup>
	2, n=4	1,16±0,12	0,63±0,05 <sup>▲</sup>
ИАН стим.	1, n=4	1,45±0,09	0,91±0,01 <sup>▲</sup>
	2, n=4	1,51±0,07	0,98±0,05 <sup>▲</sup>
К	1, n=4	0,12±0,04	0,17±0,05
	2, n=4	0,03±0,04	0,25±0,06 <sup>▲</sup>
ПР	1, n=4	1,15±0,05	1,22±0,07
	2, n=4	1,04±0,05	1,36±0,10 <sup>▲</sup>
СЦК	1, n=4	1,26±0,08	0,59±0,09 <sup>▲</sup>
	2, n=4	1,27±0,05	0,65±0,15 <sup>▲</sup>

Примечание: <sup>▲</sup> –  $p < 0,05$  к предыдущему исследованию; \* –  $p < 0,05$  к 1 группе

Через 37 суток опытного периода отмечено снижение числа НСТ-позитивных клеток в стимулированных зимозаном условиях на 21,38 и 11,57% ( $p < 0,05$ ) у телят 1 и 2 групп соответственно, при этом содержание НСТ-позитивных клеток в стимулированных условиях достоверно превышало их количество в базальных условиях, что указывает на появление адаптационного резерва этого защитного механизма. Количество НСТ-позитивных нейтрофилов у животных опытной группы было выше на 12,13% ( $p < 0,05$ ), чем у контрольных.

Индекс активации нейтрофилов (ИАН) крови в базальных условиях у телочек обеих групп опыта превышал нормативные значения без существенных межгрупповых различий. Коэффициент метаболической активации и показатель резерва нейтрофилов крови у подопытных животных были значительно ниже нормативных значений. Через 37 суток опытного периода в крови телят опытной группы отмечено достоверное увеличение коэффициента метаболической активации и показателя резерва нейтрофилов крови на 733,33 и 30,77% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

На уровень кислородозависимой микробицидности нейтрофилов крови (СЦК) скармливание селенизированного топинамбура не оказало существенного влияния.

Таким образом, поглотительная способность нейтрофилов крови у телочек, содержащихся в хозяйстве с плотностью загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  25-35  $\text{Ku}/\text{km}^2$ , была ниже референтных значений. Скармливание животным в этих условиях селенизированного топинамбура в дозе 2 г/кг живой массы в течение 37 суток способствовало повышению поглотительной активности нейтрофилов крови до нормативных значений и обеспечивало увеличение адаптационного резерва не только поглотительной способности, но и кислородозависимой микробицидности нейтрофилов.

The absorption capacity of blood neutrophils from heifers, kept on the farm with the density of soil contamination  $^{137}\text{Cs}$  25-35  $\text{Ku}/\text{km}^2$  was below reference values. Feeding the animals in these conditions selenized topinambur at a dose of 2 g/kg body weight for 37 days improved the absorptive activity of blood neutrophils to the normative values and provided an increase in adaptive reserves not only the absorptive capacity, but also oxygen neutrophils microbicidal activity.

**The key words:** calves, feed supplement, natural resistance.

### Список литературы

- Маркина З.Н., Курганов А.А., Воробьев Г.Т. Радиоактивное загрязнение продукции растениеводства Брянской области. Брянск: БГСХА, 1997. 241 с.
- Василенко И.Я. Биологическое действие продуктов ядерного деления. Отдаленные последствия поражений // Радиобиология, 1993. в.3. С. 442-451.

3. Самбур М.Б., Мельников О.Ф., Тимченко С.В. и др. Динамика состояния системы иммунитета крыс в процессе адаптации к однократному и фракционированному воздействию малых доз внешнего гаммаоблучения. // Радиационная биология. Радиационная экология, 1994. т.34. в.1. С.55-63.
4. Васин М.В. Классификация средств профилактики лучевых поражений как формирование концептуального базиса современной радиационной фармакологии. // Радиационная биология. Радиационная экология, 1999. т.39. №23. С.212-222.
5. Голубкина, Н.А. Потребление селена жителями Брянской области в районах радиоактивного заражения. // Вопросы питания, 1994. № 4. С. 3-5.
6. Галочкин, В.А., Кузнецова Т.С. Антиоксидантный статус организма свиноматок и их потомства при использовании минеральных и органических форм селена. // Вестник РАСХН, 2000. № 2. 51-54.
7. Раднов, А.А., Жиркова Т.Л. Влияние введения в рацион подсвинков ДАФС 25 и Целловиридина на качество свинины. // Зоотехния, 2008. № 6. С. 15-16.
8. Сафонов В.А. Препараты селена в коррекции пероксидного статуса и воспроизводительной функции коров. // Вестник РАСХН, 2011. № 3. С. 64.
9. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве. // М.: Колос, 1976. 304 с.
10. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов. М.: Агропромиздат, 1991. 112 с.
11. Нормы и рационы кормления с.х. животных. Справочное пособие. Издание переработанное и дополненное. // Под ред. Калашникова А.П. и др. Москва, 2003. 456 с.
12. Чумаченко В.Е., Высоцкий А.М., Сердюк Н.А., Чумаченко В.В. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных. Киев: Урожай, 1990. 136 с.
13. Шубич М.Г., Медникова В.Г. НВТ-тест у детей в норме и при гнойнобактериальных инфекциях. // Лаб. дело, 1978. № 1. С. 663-666.
14. Шубич М.Г., Нестерова И.В., Старченко В.М. Тест с нитросиним тетразолием в оценке иммунологического статуса детей с гнойносептическими заболеваниями. // Лаб. дело, 1980. № 7. С. 342-344.
15. Хайтов Р.Б., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. М.: ВНИРО, 1995. 219 с.
16. Пахмутов И.А., Ульянова М.С. Оценка функциональной активности нейтрофилов крови животных. // Ветеринария, 1984. № 3. С. 68-69.
17. Жибинов В.И. Применение лизосомальнокатионного теста. // Ветеринария, 1983. № 8. С. 30-31.
18. Макаревич Н.А. Лизосомальнокатионный тест для оценки уровня резистентности организма крупного рогатого скота. // Ветеринария, 1988. № 5. С.26-28.
19. Плохинский Н.А. Биометрия. Изво Сибирского отделения АН СССР, Новосибирск, 1961. 362 с.
20. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочное издание. // И.П. Кондрахин и др.. М.: КолосС, 2004. 520 с.
21. Карпуть И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных. Мн.: Ураджай, 1986. 183 с.
22. Харитонов, Л.В., Великанов В.И., Шумов И.С. Влияние таурина на становление еспецифической резистентности у телят. // Проблемы биологии продуктивных животных, 2008. №3 С. 60-67.

#### Об авторах

Крапивина Е.В. – доктор биологических наук, профессор Брянской ГСХА, , академик МАНЭБ, Krapivina\_E\_V@mail.ru

Игнатенко М.В. – аспирантка Брянской ГСХА.

Иванов Д.М. – кандидат биологических, ветеринарный врач учебной ветеринарной клиники, наук.

УДК 581.5 + 581.9

### СИНТАКСОНОМИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ МОРЕННЫХ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ РАВНИН СЕВЕРО-ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Кузьменко

В данной статье представлены материалы по синтаксономии лесной растительности моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области. Проведен анализ синтаксонов.

**Ключевые слова:** синтаксономия, лесная растительность, моренные равнины, Брянская область.

Моренные и водно-ледниковые равнины – важная составляющая часть ландшафтного разнообразия Юго-Западного Нечерноземья России. Их растительный покров, сформировавшийся под решающим воздействием ледника из реликтовых и занесенных представителей флоры, отличается высоким разнообразием, феномен которого недостаточно изучен [1].

**Физико-географические условия.** Территория района исследования расположена на северо-западе Брянской области – Дубровском и Рогнединском административных районах. На западе этот ре-

гион граничит со Смоленской, на севере – с Калужской областями. С юга – Клетнянским районом Брянской области; с востока регион ограничен долиной реки Десны. Общая площадь региона составляет примерно 1600 км<sup>2</sup>.

По физико-географическому районированию этот регион лежит в пределах Сещинского района Верхнее-Деснянского округа Смоленско-Московской физико-географической провинции, расположенной на южной окраине Смоленско-Московской возвышенности и представляющей моренные и моренно-зандровые ландшафты, связанные с Московским оледенением [1].

По комплексному ботанико-географическому районированию район исследования расположен у границы Полесской и Среднерусской подпровинции Восточноевропейской провинций Европейской широколиственно-лесной области. Зональной растительностью региона являются хвойно-широколиственные (широколиственно-еловые) леса (классы *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937; *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl, Sissing et Vlieger 1939).

**Методика работы.** В основу работы были положены 133 полных геоботанических описания лесной растительности, выполненные автором в течение полевых сезонов 2009-2011 гг. Классификация растительности проведена по методу Браун-Бланке [2]. Создание и преобразование геоботанических таблиц проведено с использованием специального программного средства Indicator для MS Excel; программы JUICE 7.42. Наряду с классическим синтаксономическим анализом используется дедуктивный метод классификации растительности [3].

**Результаты исследования.** В составе лесной растительности моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области в результате синтаксономического анализа собранного геоботанического материала было выделено 2 ассоциации относящиеся к союзу *Quercus roboris-Tilion cordatae*, 2 ассоциации относящиеся к союзу *Alnion incanae* порядка *Fagetalia sylvaticae*, 1 ассоциация относящаяся к союзу *Quercion petraeae*, порядка *Quercetalia pubescenti-petraeae*, класса *Quercus-Fagetea*, 1 ассоциация относящаяся к союзу *Alnion glutinosae*, порядку *Alnetalia glutinosae*, классу *Alnetea glutinosae* и 2 безранговых сообщества класса *Vaccinio-Piceetea* [4]. Положение этих синтаксонов в системе единиц эколого-флористической классификации растительности показаны в продромусе [5].

#### Продромус лесной растительности моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области

Класс *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Союз *Quercus roboris-Tilion cordatae* Solomeshch et Laiviņš ex Bulokhov et Solomeshch 2003

Асс. *Rhodobryo rosei-Piceetum abietis* Korotkov 1991

Субасс. *Rh. r.-P. a. caricetosum pilosae* Zaugolnova et Morozova 2004

Варианты: *Carex pilosa*, *Vaccinium myrtillus*,

*Oxalis acetosella*.

Асс. *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Союз *Alnion incanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Асс. *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003

Варианты: *Matteucia struthiopteris*, *typica*

Асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch 1999

Порядок *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933

Союз *Quercion petraeae* Zolyomi et Jakucs et Jakucs 1960 (syn. *Potentillo albae-Quercion petraeae* (Knapp 1948) J. Michalko 1986)

Асс. *Lathyro nigri-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Класс *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl, Sissing et Vlieger 1939

Сообщество *Deschampsia cespitosa-Populus tremula [Vaccinio-Piceetea]*

Варианты: *Sphagnum girgensohnii*, *typica*

Сообщество *Carex pilosa-Betula pendula/Populus tremula [Quercus-Fagetea/Vaccinio-Piceetea]*

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex. Westhoff et al. 1943

Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937

Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929

Асс. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Schwicherath 1933

Таблица №1

**Дифференцирующая таблица синтаксонов лесов моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области.**

Синтаксон	ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число описаний		10	15	10	7	15	15	8	5	9	25	7	7
Диагностические виды асс. <i>Rhodobryo rosei-Piceetum abietis</i>													
<i>Picea abies</i>	A	V	I	IV	.	.	I	I	.	.	.	.	.
<i>P. abies</i>	B	III	V	II	.	.	I	.	.	.	II	II	.
<i>P. abies</i>	C	III	III	II	.	III	.	.	.	II	.	.	.
<i>Plagiomnium affine</i>	E	III	II	V	.	.	II	II	.	.	II	.	V
<i>Luzula pilosa</i>	D	IV	V	II	.	I	.	.	.	.	IV	I	.
<i>Carex digitata</i>	D	V	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	D	.	.	II	I	III	I	II	.	.	I	I	.
Диагностические виды вар. <i>Rhodobryo rosei-Piceetum abietis Oxalis acetosella</i>													
<i>Oxalis acetosella</i>	D	V <sup>2-4</sup>	IV <sup>+1</sup>	.	I	III	II	II	.	.	I	I	III
Диагностические виды вар. <i>Rhodobryo rosei-Piceetum abietis Vaccinium myrtillus</i>													
<i>Vaccinium myrtillus</i>	D	IV <sup>+</sup>	V <sup>2-3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Диагностические виды вар. <i>Rhodobryo rosei-Piceetum abietis Carex pilosa</i>													
<i>Carex pilosa</i>	D	.	.	V	IV	.	I	.	III	.	I	.	.
Диагностические виды асс. <i>Mercurialo perennis-Quercetum roboris</i>													
<i>Tilia cordata</i>	A	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>T. cordata</i>	B	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>T. cordata</i>	C	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	A	.	.	II	III	.	.	.	V	IV	.	I	.
<i>Q. robur</i>	B	.	IV	I	II	II	.	.	I	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	C	V	II	.	V	.	I	.	II	III	.	.	II
<i>Glechoma hederacea</i>	D	.	.	.	III	.	II	II	III	.	.	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	D	I	.	.	III	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Acer platanoides</i>	C	.	.	.	III	I	.	.	IV	.	.	.	.
<i>A. platanoides</i>	B	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus verrucosa</i>	C	I	I	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	D	V	I	II	II	.	I	II	.	III	.	.	.
<i>Mercurialis perennis</i>	D	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer platanoides</i>	A	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium intermedium</i>	D	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
Диагностические виды сообщества <i>Carex pilosa-Betula pendula/Populus tremula</i>													
<i>Populus tremula</i>	A	I	III	II	I	V	.	.	II	.	V	V	.
<i>Betula pendula</i>	A	III	II	I	II	III	.	.	.	III	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	B	I	I	.	I	III	.	.	.	II	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	C	.	II	.	.	I	.	.	.	.	III	I	.
Диагностические виды асс. <i>Urtico dioicae-Alnetum glutinosae</i>													
<i>Alnus glutinosa</i>	A	.	.	.	.	.	V	V	.	.	.	.	V
<i>Urtica dioica</i>	D	.	.	II	II	.	V	V	IV	III	I	.	III
<i>Alnus glutinosa</i>	B	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
Диагностические виды вар. <i>Urtico dioicae-Alnetum glutinosae Matteucia struthiopteris</i>													
<i>Matteucia struthiopteris</i>	D	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.
<i>Lamium maculatum</i>	D	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus cassubicus</i>	D	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.
Диагностические виды асс. <i>Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris</i>													
<i>Filipendula ulmaria</i>	D	.	.	.	.	.	IV	IV	IV	.	I	.	V
<i>Lysimachia vulgaris</i>	D	.	.	I	I	.	I	II	IV	II	IV	V	.
Диагностические виды асс. <i>Lathyro nigri-Quercetum roboris</i>													
<i>Lathyrus niger</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.
<i>Primula veris</i>	D	.	II	.	II	.	.	.	.	V	.	.	.
<i>Laserpitium latifolium</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Allium oleraceum</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
<i>Heracleum sibiricum</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.
<i>Potentilla alba</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.

Диагностические виды сообщества <i>Deschampsia cespitosa</i> – <i>Populus tremula</i>													
<i>Agrostis canina</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	D	I	III	I	I	III	.	I	III	III	IV	II	.
<i>Molinia caerulea</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II	.
Диагностические виды вар. <i>Sphagnum girgensohnii</i>													
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	V	.
<i>Sph. squarrosum</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	.
Диагностические виды асс. <i>Carici elongatae</i> – <i>Alnetum glutinosae</i>													
<i>Carex elongata</i>	D	.	.	.	.	.	I	.	.	.	I	.	V
<i>Phragmites australis</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Thelypteris palustris</i>	D	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	IV
<i>Menyanthes trifoliata</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Galium palustre</i>	D	.	.	.	.	.	II	.	III	.	.	.	IV
<i>Calla palustris</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV

Обозначение синтаксонов

1-асс. *Rhodobryo rosei*–*Piceetum abietis*, *Oxalis acetosella* variant 2-асс. *Rhodobryo rosei*–*Piceetum abietis* *Vaccinium myrtillus* variant, 3-асс. *Rhodobryo rosei*–*Piceetum abietis* *Carex pilosa* variant, 4-асс. *Mercurialo perennis*–*Quercetum roboris*, 5-сообщество *Carex pilosa*–*Betula pendula typica*, 6-асс. *Urtico dioicae*–*Alnetum glutinosae typica*, 7-асс. *Urtico dioicae*–*Alnetum glutinosae* *Matteucia struthiopteris* variant, 8-асс. *Filipendulo ulmariae*–*Quercetum roboris typica*, 9-асс. *Lathyro nigri*–*Quercetum roboris typica*, 10-асс. сообщество *Deschampsia cespitosa*–*Populus tremula*, 11-сообщество *Deschampsia cespitosa*–*Populus tremula* *Sphagnum girgensohnii* variant, 12-асс. *Carici elongatae*–*Alnetum glutinosa*.

В целом следует подчеркнуть, что состояние лесной растительности моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области вызывает опасения. Это связано с длительной антропогенной трансформацией растительности этого региона. Территория северо-западных районов более чем наполовину распахана, частично занята суходольными и низинными сенокосами и пастбищами, низинными болотами. Леса покрывают около 13% территории [1]. Итогом высокого антропогенного воздействия стал процесс синантропизации что приводит к уменьшению видового богатства и исчезновению многих типов сообществ.

Для сохранения лесов региона, редких и исчезающих видов произрастающих в них необходимо формировать сеть особо охраняемых территорий и сохранять режимы использования сообществ, при котором они сформировались.

This article is about the syntaxonomy of forest vegetation of moraine and fluvio-glacial plains on the north-west of Bryansk region. Analysis of syntaxons was made.

**The key words:** *syntaxonomy, forest vegetation, moraine plains, Bryansk region*

### Список литературы

1. Физико-географическое районирование Нечерноземного Центра / Под ред. Н. А. Гвоздецкого, В. К. Жучковой. М: Изд-во Московского ун-та. 452 с.
2. Корецьку, К. Use of the so-called deductive method of syntaxonomic classification in phytocenological literature Корецьку К. // Preslia. 1988. Vol. 60. P. 177-184.
3. Westhoff, V. The Braun-Blanquet approach / Westhoff V., Maarel E. van der. // Classification of plant communities. / Ed. R. H. Whittaker. The Hague, 1978. P. 287-399.
4. Булохов, А. Д. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России / А. Д. Булохов, А. И. Соломещ. Брянск: Изд-во БГУ, 2003. 359 с.
5. Семенищенков Ю. А., Кузьменко А. А. Лесная растительность моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области / Под ред. А. Д. Булохова Брянск, 2011. 112 с.

### Об авторе

Кузьменко А.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, alex-rf-32@yandex.ru

УДК – 581.526.425

**СООБЩЕСТВА ТЕРМОФИЛЬНЫХ ДУБРОВ НА ТЕРРИТОРИИ МОРЕННЫХ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.А. Кузьменко

В ходе геоботанических обследований территории моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области были обнаружены новые местонахождения термофильных дубрав. На основе флористического метода классификации растительности сообщества этих дубрав отнесены к редкой для этого региона ассоциации *Lathyro nigri – Quercetum roboris*.

**Ключевые слова:** флористическая классификация, термофильные дубравы, моренные равнины, Брянская область.

Из всех групп широколиственных лесов Брянской области (ацидофильные, мезофильные, термофильные) особый интерес в ботанико-географическом отношении представляет собой группа термофильных дубрав на восточной границе своего распространения. Эта группа лесов на территории области представлена сообществами ассоциации *Lathyro nigri – Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 порядка *Quercetalia pubescent – petraea* Klika 1933 класса *Querco-Fagetea* Br.-Bl. Et Vlrger описанной А. Д. Булоховым в пределах ландшафтов ополей и лессовых равнин. [1, 2, 3].

В ходе геоботанического обследования территории северо-западной части области в 2010-2011 году были обнаружены новые местонахождения сообществ термофильных дубрав ассоциации *Lathyro nigri – Quercetum roboris* в северо-западной части области.

**Методика работы**

Описание растительных сообществ производилось на квадратных площадях стандартных размеров: 400 м<sup>2</sup> (20 м x 20 м). Обилие видов дано по комбинированной шкале обилия-покрытия Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964): «г» – очень редко, 1-4 особи: «+» – особи разрежены и покрывают до 1 % площадки; «1» – особи многочисленны, но покрывают менее 5 % площадки или довольно разрежены, но с такой же величиной покрытия; «2» – покрыто 5–25 % площадки; «3» – 25–50 %; «4» – 50–75 %; «5» – более 75 % площадки. Латинские названия даны по С.К. Черепанову [5]. Экологические режимы определены по шкалам Н. Ellenberg [6].

На основе флористического метода классификации растительности сообщества этих дубрав отнесены к ассоциации *Lathyro nigri – Quercetum roboris*. Ниже дана характеристика сообщества синтаксона.

**Состав и структура фитоценоза**

Диагностические виды ассоциации: *Quercus robur*, *Lathyrus niger*, *Primula veris*, *Laserpitium latifolium*, *Allium oleraceum*, *Heracleum sibiricum*, *Potentilla alba*. (табл. 1)

Древостой первого подъяруса ассоциации образует *Quercus robur*, однако часто встречаются производные березовые леса. В них дуб с участием *Populus tremula* (редко - *Tilia cordata*) входит в состав второго подъяруса. Высота древостоя 17-25 м. Общая сомкнутость крон древостоя 50-80 %.

Подлесок обычно разреженный, иногда в нем доминирует *Corylus avellana*. С небольшим обилием присутствуют *Frangula alnus*, *Padus avium*. Сомкнутость подлеска 1-5 %.

В травяно-кустарничковом ярусе представлены в основном две группы видов. Это аффинные виды класса *Querco - Fagetea*: *Athyrium filix-femina*, *Convallaria majalis*, *Geum urbanum*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, и лугово- опушечные светолюбивые виды класса *Trifolio - Geranietea sanguinei* Th. Mul- ler 1962: *Agrimonia eupatoria*, *Clinopodium vulgare*, *Geranium sylvaticum*, *Hypericum perforatum*, *Melampyrum nemorosum*, *Ori- ganum vulgare*, *Serratula tinctoria*, *Stachys officinalis*, *Trifolium alpestre*, *T. medium*. Постоянно встречаются характерные для разреженных лесов виды: *Fragaria vesca*, *Primula veris*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*. Проективное покрытие колеблется от 15 до 80 %. Среднее число видов на 400 м<sup>2</sup> - .34

**Экология**

Сообщества ассоциации распространены по возвышенным участкам и пологим склонам балок южной, юго-восточной и восточной экспозиции со светло-серыми и серыми лесными свежими (5,2) умеренно или слабокислыми (6,3) умеренно обеспеченными минеральным азотом (4,7) суглинистыми почвами.

Таблица 1

Характеризующая таблица ассоциации *Lathyro nigri–Quercetum roboris*

Номер описания табличный	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		98	99	100	101	102	103	104	105	9
авторский										
Экспозиция склона		–	–	ю	–	–	юв	юз	–	в
Древесный ярус:										
высота, м		22	19	20	20	20	18	17	20	18
сомкнутость крон, %		50	55	60	50	40	50	50	50	50

Кустарниковый ярус: сомкнутость, %		5	1	1	1	5	1	1	5	1	
Травяно-кустарничковый ярус: общее покрытие %		60	50	70	25	20	20	15	20	25	
Количество видов		41	35	43	34	26	35	25	32	33	
Диагностические виды (Д.в.) асс. <i>Lathyro nigri-Quercetum roboris</i>											
<i>Quercus robur</i>	A	.	1	4	3	2	.	3	3	3	IV
<i>Q. robur</i>	B/C	2/r	.	+/.	.	.	+/.	.	.	.	II
<i>Lathyrus niger</i>		3	2	1	+	1	+	+	+	+	V
<i>Primula veris</i>		r	+	r	+	.	r	+	+	+	V
<i>Laserpitium latifolium</i>		+	+	1	2	r	r	.	+	.	III
<i>Allium oleraceum</i>		.	r	r	r	r	.	r	.	.	III
<i>Heraclium sibiricum</i>		.	.	.	.	r	.	.	r	.	II
<i>Potentilla alba</i>		.	.	r	r	.	.	.	r	.	II
Д. в. союза <i>Quercion petraeae</i> и порядка <i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>											
<i>Agrimonia eupatoria</i>		r	.	r	.	+	r	.	+	r	IV
<i>Origanum vulgare</i>		r	+	.	.	.	+	+	.	.	III
<i>Stachys officinalis</i>		+	+	r	.	+	r	.	+	+	III
<i>Campanula persicifolia*</i>		r	+	.	+	.	r	r	r	.	III
<i>Digitalis grandiflora*</i>		r	r	.	.	.	r	.	.	.	II
<i>Galium boreale</i>		.	.	.	r	.	.	r	.	.	II
Д. в. порядка <i>Fagetalia sylvaticae</i>											
<i>Geum urbanum</i>		.	+	+	.	+	.	.	1	+	III
<i>Scrophularia nodosa</i>		.	.	r	r	+	.	.	+	.	III
<i>Pulmonaria obscura</i>		.	.	r	+	.	+	.	r	.	III
<i>Athyrium filix-femina</i>		.	.	.	r	.	r	.	.	.	II
<i>Dryopteris filix-mas</i>		r	.	r	.	r	.	r	.	.	III
Д. в. класса <i>Quercio-Fagetea</i>											
<i>Convallaria majalis</i>		1	+	+	+	.	.	1	.	1	IV
<i>Anthriscus sylvestris</i>		.	.	.	+	r	.	+	+	+	III
<i>Corylus avellana</i>	C	1	.	.	.	.	.	+	r	+	III
<i>Aegopodium podagraria</i>		.	+	r	.	+	.	.	1	+	III
<i>Melica nutans</i>		.	r	r	+	.	.	+	.	.	III
<i>Viola mirabilis</i>		.	r	r	r	.	.	.	r	.	III
<i>Festuca gigantea</i>		.	1	r	+	.	.	+	.	.	III
<i>Viburnum opulus</i>		r	.	.	.	.	r	+	.	.	II
<i>Sorbus aucuparia</i>	C	.	.	r	+	.	+	.	.	.	II
<i>Moehringia trinervia</i>		.	.	.	.	+	.	.	r	.	II
<i>Lathyrus vernus</i>		.	.	.	.	.	r	+	.	.	II
<i>Poa nemoralis</i>		.	+	.	.	.	r	.	.	.	II
Прочие виды											
<i>Vicia sepium</i>		r	r	r	r	.	+	+	r	+	V
<i>Galium mollugo</i>		+	+	+	.	+	+	+	+	+	V
<i>Agrostis tenuis</i>		+	+	.	.	+	+	.	+	.	IV
<i>Calamagrostis epigeios</i>		+	1	+	.	+	1	.	+	+	IV
<i>Veronica chamaedrys</i>		+	.	+	.	r	+	+	+	1	IV
<i>Betula pendula</i>	A	3	3	.	1	2	3	1	.	.	III
<i>Urtica dioica</i>		r	+	.	+	r	.	.	r	.	III
<i>Fragaria vesca</i>		+	1	.	.	+	+	.	r	r	III
<i>Galeopsis bifida</i>		r	.	r	r	.	+	.	.	.	III
<i>Angelica sylvestris</i>		+	+	r	r	.	.	+	.	.	III
<i>Pteridium aquilinum</i>		1	2	3	.	.	1	+	.	.	III
<i>Hypericum perforatum</i>		.	.	+	r	r	.	.	+	.	III
<i>Achillea millefolium</i>		1	.	r	r	.	r	.	.	+	III
<i>Poa pratensis</i>		.	+	.	+	+	.	+	r	.	III
<i>Campanula glomerata</i>		r	+	r	.	.	r	.	.	.	III
<i>Pimpinella saxifraga</i>		r	.	.	r	.	r	.	.	r	III
<i>Lysimachia vulgaris</i>		r	.	r	.	+	.	.	r	.	III
<i>Geranium sylvaticum</i>		r	+	r	r	.	.	+	.	.	III
<i>Melampyrum nemorosum</i>		r	.	+	.	.	r	.	.	r	II
<i>Campanula rotundifolia</i>		r	r	r	.	.	.	.	.	.	II
<i>Betula pendula</i>	B	.	.	+	.	.	.	2	+	.	II

<i>Populus tremula</i>	В	.	г	.	1	.	.	.	г	.	П
<i>Picea abies</i>	С	г	.	.	г	.	.	.	.	.	П
<i>Frangula alnus</i>	С	.	+	.	.	1	.	.	1	.	П
<i>Maianthemum bifolium</i>		.	.	.	г	.	.	+	+	.	П
<i>Briza media</i>		г	.	г	.	.	.	+	.	.	П
<i>Geum rivale</i>		г	.	+	.	.	.	+	.	.	П
<i>Solidago virgaurea</i>		1	.	.	.	.	.	+	.	.	П
<i>Potentilla erecta</i>		г	.	г	.	.	.	+	.	.	П
<i>Hieraceum umbellatum</i>		г	.	.	.	.	.	+	.	.	П
<i>Selinum carvifolia</i>		г	г	.	.	.	.	.	.	.	П
<i>Centaurea jacea</i>		г	.	г	.	.	.	г	.	.	П
<i>Dianthus suberbus*</i>		1	г	.	.	.	.	.	.	.	П
<i>Platanthera bifolia*</i>		г	.	г	.	.	.	г	.	.	П
<i>Mentha arvensis</i>		.	1	.	+	.	.	.	.	.	П
<i>Viola mirabilis</i>		.	г	г	.	.	.	.	.	.	П
<i>Paris quadrifolia</i>		.	.	г	г	.	.	.	.	.	П
<i>Trifolium medium</i>		.	.	г	.	г	.	.	.	.	П
<i>Ranunculus acris</i>		.	.	г	г	.	.	.	.	г	П
<i>Equisetum sylvaticum</i>		.	.	г	.	г	.	.	г	.	П

Отмечены в одном описании: *Amblystegium serpens* (9,г), *Anemonoides ranunculoides* (9,г), *Asarum europaeum* (9,+), *Campanula patula* (9,+), *Carex pilosa* (9,3), *Dactylis glomerata* (9,+), *Daucus carota* (9,+), *Euonymus verrucosa* (4,г), *Geranium pratense* (9,г), *Glechoma hederacea* (9,+), *Polygala vulgaris* (9,г), *Serpoleskea subtilis* (9,г), *Taraxacum officinale* (9,г), *Trifolium pratense* (9,+), *Tilia cordata* В (9,2).

\* - редкие виды

**Локализация описаний:** Оп. 98, 99, 100, 101 – в 2,5 км восточнее д. Хариново (Рогнединский р-н), 15.08.2011. Автор А. А. Кузьменко; Оп. 102 – в 3 км северо-восточнее д. Хариново (Рогнединский р-н), 15.08.2011. Автор А. А. Кузьменко; Оп. 103 – юго-западнее д. Летошники (Рогнединский р-н), 14.08.2011. Автор А. А. Кузьменко; Оп. 104, 105 – юго-восточнее д. Тюнино (Рогнединский р-н), 14.08.2011. Автор А. А. Кузьменко; Оп. 9 – склон балки у 213 км ж/д Брянск-Смоленск (Дубровский р-н), 10.08.2007, авторы Ю. А. Семенищенков, С. И. Артамошин.

Данная ассоциация является редкой для исследуемого региона. В составе её ценофлоры встречаются редкие и охраняемые виды.

During geobotanical researches on the territory of moraine and fluvioglacial plains of the north-west part of the Bryansk region new sites of the kseromesofytic were oak forest. Based on the Braun-Blanquet approach these communities are assigned to the rare for this territory ass. *Lathyro nigri-Quercetum roboris*

**The key words:** Floristic classification, kseromesofytic oak forest, moraine plains, Bryansk region

### Список литературы

1. Булохов А.Д., Соломещ А. И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Черноземья России. Брянск: РИО БГУ, 2003. 359 с.
2. Семенищенков, Ю. А. Термофильные леса Брянского ополья / Семенищенков Ю. А. // Флора и растительность Центрального Черноземья 2004 (Мат. науч. конф.). Курск, 2004 а. С. 90-94.
3. Семенищенков, Ю.А. Сообщества гигрофильных дубовых лесов Судость-Деснянского междуречья / Семенищенков Ю. А. // Флора и растительность Центрального Черноземья 2005 (Мат. науч. конф.). Курск, 2005 а. С. 98-103.
4. Семенищенков Ю. А., Кузьменко А. А. Лесная растительность моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области. Брянск: ГУП «Брянск. обл. полигр. Объединение», 2011. 112 с.
5. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. / Черепанов С. К. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
6. Ellenberg, H. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa / H. Ellenberg, H.E. Weber, R. Dull, V. Wirth, W. Werner, D. Paulsen. 2 Aufl. Göttingen: Verlag Erich Goltze GmbH & Co KG, 1992. 258 S.

### Об авторе

Кузьменко А.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, Kuzmenko-Alexandr@yandex.ru.

## УДК 613.2

**ФАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА.**

Г.Г. Ладнова, М.Г. Курочичкая, М.Н. Гладских, Е.И. Грядунова

В статье представлены данные исследования фактического питания детей, проживающих в экологических условиях современного города. Показано, что рационы питания не сбалансированы по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральным веществам, микроэлементам.

**Ключевые слова:** экология, дети, рациональное питание, белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, микроэлементы.

Питание является мощным фактором, опосредующим связь человека с внешней средой и оказывающим решающее влияние на здоровье, работоспособность, устойчивость организма к воздействию вредных факторов среды обитания.

Особое значение характер питания приобретает в условиях неблагоприятной экологической ситуации, так как рациональное питание особенно в детском возрасте, является мощным фактором профилактики многих заболеваний, оно способствует поддержанию организма в оптимальном физиологическом состоянии, повышению иммунитета и сопротивляемости к неблагоприятным факторам окружающей среды [1;2;3].

Вместе с тем, в настоящее время часть исследований экологии человека посвящена изучению влияния загрязнений атмосферного воздуха, воды, почвы на здоровье населения и недостаточно исследований по изучению комплексного влияния на здоровье загрязненной окружающей природной среды на фоне неполноценного питания. В связи с вышеизложенным целью данного исследования являлась оценка фактического питания детей проживающих в экологических условиях современного города.

Для оценки фактического питания были взяты дети -11-13 лет (69 мальчиков, 72 девочки). При исследовании фактического питания детей были использованы 24-часовой (суточный) метод и метод анализа частоты потребления пищи в течение недели. Исследования проводились методом анкетирования в 3-х муниципальных школах города 2 раза в год в течение весеннего и осеннего периода с 2008 по 2009 годы. Всего проанализировано 998 анкет.

Химический состав и энергетическую ценность рационов питания рассчитывали при помощи программы, разработанной Институтом питания РАМН на основании справочных данных о химическом составе пищевых продуктов и с учетом потерь при тепловой кулинарной обработке. Полученные результаты обработаны с использованием общепринятых методов статистики.

Наши исследования показали, что более 70% детей включают в рацион основные группы продуктов питания, такие как молоко и кисломолочные продукты, мясо и мясопродукты, овощи и фрукты 4-6 раз в неделю в разных количествах, более 30% детей – 2-4 раза в неделю, в количествах меньше рекомендуемой нормы. У части детей ряд продуктов полностью отсутствует.

Анализ среднесуточного потребления продуктов питания обследуемых детей в сравнении с рекомендуемым среднесуточным набором продуктов позволил выявить значительные нарушения в структуре питания детей. Так, более половины детей получают недостаточное для их возраста количество продуктов животного происхождения – молока и кисломолочных изделий, творога, сливочного масла, яиц, мяса и мясопродуктов, рыбы и морепродуктов. У 50% детей потребление овощей и фруктов отмечается в количествах меньше рекомендуемой нормы, а следовательно, не удовлетворяющих потребностям организма. Картофель остается наиболее распространенным продуктом питания и у 60% детей является одним из наиболее потребляемых овощей. Около 40% детей получают избыточное количество макаронных изделий и круп, более 60% - кондитерские изделия.

Рационы питания детей должны быть сбалансированы по содержанию основных пищевых веществ: белков, жиров, углеводов. При анализе потребления белков, жиров и углеводов было установлено, что потребление белка у большей части детей (50%) находится в пределах оптимальных величин, у 25% детей отмечается дефицит их потребления, составляющий 33% от рекомендуемой нормы. Величины потребления жира у половины детей также находились в пределах рекомендуемого уровня, примерно 30% детей потребляют избыточное количество жиров, в основном за счет жиров животного происхождения.

Для детского организма очень важно обеспечить его достаточным количеством энергии, необходимой для роста и развития организма. Как показали проведенные нами исследования, энергетическая ценность рационов питания 28% мальчиков составляет в среднем 2126 ккал, а 29% девочек - 1972 ккал, при норме 2750 и 2500 ккал соответственно, что составляет 77 - 78% от рекомендуемой нормы. У 14% детей калорийность рационов питания на 14% выше рекомендуемой нормы, у 57% детей она находится на уровне рекомендуемой нормы (таблица).

Таблица

**Среднесуточная энергетическая ценность рационов питания детей, М ± m**

Показатели	Мальчики	Число обследованных %	Девочки	Число Обследованных %
Фактическое содержание	3107±199	13,8	2883 ± 230	14,0
	2794 ± 107	58,4	2500 ± 156	56,8
	2126 ± 254	27,8	1972 ± 163	29,2
Рекомендуемая норма (ккал)	2750		2500	

Анализ содержания основных пищевых веществ в рационах питания детей выявил их несбалансированность: у большинства детей (более 50%) соотношение Б:Ж:У составляет 1:1,02:3,2, у 40% детей это соотношение в среднем составляет 1:1,3,05, а у 5% — 1:1,5,6 (принятое соотношение Б:Ж:У- 1:1,2:4,6). Нарушения сбалансированности рационов питания обусловлено низким потреблением углеводов. Примерно у 60% детей количество углеводов в рационе питания составляет 74% от рекомендуемой нормы. Все это может неблагоприятно отражаться на детском здоровье, особенно при воздействии на организм вредных факторов окружающей среды.

Среди пищевых веществ, имеющих особое значение для поддержания здоровья, роста и развития организма, защиты от неблагоприятных факторов окружающей среды, важная роль принадлежит микронутриентам: витаминам, минеральными веществам и микроэлементам. Изучение микронутриентного состава рационов питания показало, что недостаточность потребления практически всех исследуемых групп витаминов (А, В, С, РР, Е) составляет от 33 до 52% от рекомендуемой нормы, а недостаток минеральных веществ (кальция, фосфора, йода, магния, железа) составляет 20 - 47% от нормы, что может способствовать снижению физической и умственной работоспособности, сопротивляемости к различным заболеваниям, а также может усиливать отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических факторов.

Анализ режима питания детей показал, что кратность приёма пищи 3 - 4 раза в сутки соблюдали 85% детей, более 4 раз - 10%. Принимают завтрак перед уходом в школу лишь 86% детей, посещают буфет в школе около 70% детей (2-ой завтрак или обед). Практически все опрошенные дети отмечали хороший или удовлетворительный аппетит. У 87% обследуемых детей отсутствуют аллергические реакции на продукты питания.

При проведении сравнительной оценки питания детей в трёх исследуемых школах было установлено, что рационы питания, в целом, схожи между собой, однако имеются и различия в потреблении некоторых продуктов питания. Так в школе Заводского района рационы питания детей являются более сбалансированными, поскольку они в большей степени приближены к рекомендуемым величинам потребления.

При изучении характера питания и социально - экономического положения обследуемых, нами была выявлена зависимость между количеством потребления продуктов питания и материальным положением семей обследуемых детей: с увеличением доходов семьи достоверно ( $p = 0,03 - 0,04$ ) увеличивалось потребление молока и кисломолочных продуктов, фруктов, мяса и мясopодуlктов.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что рационы фактического питания детей несбалансированны, а дефицитное, несбалансированное питание может быть не только фактором развития известных патологий, но и причиной снижения адаптационных возможностей организма детей, проживающих в условиях возрастающей чужеродной нагрузки на среду обитания в городе.

In article are presented the researches of an actual food of children living in ecological conditions of modern city. It is shown that food allowances aren't balanced under the maintenance of fibers, fats, carbohydrates, vitamins, mineral substance, microcells.

**The key words:** ecology, children, a balanced diet, fibers, fats, carbohydrates, vitamins, mineral substance, microcells.

**Список литературы**

1. Ефимова, А.А. Экология и здоровье детей / Педиатрия, -1995. №4.49-50.
2. Денисова, Е.Л. Влияние факторов среды обитания на состояние здоровья населения / Е.Л. Денисова, А.И. Горенков, Н.П. Ляхова // Гигиена и санитария 2005. - №1. С. 6-8.
3. Истомин, А.В. Медико-биологическая эффективность функциональных пищевых продуктов при воздействии негативных факторов / А.В. Истомин, Л.М. Сааркоппель, К.В. Овчарова //IV Всероссийский форум «Здоровье нации основа процветания России» Том 1. М., 2008. С. 131-133.

**Об авторах**

Ладнова Г.Г. – доктор биологических наук, профессор Орловского государственного университета gladnova @ yandex. ru

Курочицкая М.Г. – доцент Орловского государственного университета

Гладских М.Н. – аспирант Орловского государственного университета

Гряданова Е.И. – аспирант Орловского государственного университета

УДК 6196:535-31

**ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩИХ И НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

М.Г. Ламзина, Н.Ю. Калязина, А.С. Зенкин

Проведено изучение биологического действия малых доз ионизирующих излучений и лазерно-инфракрасного излучения в области точек БАТ на показатели крови животных. Установлено стимулирующее действие данных факторов на адаптивную и защитную реакции организма.

**Ключевые слова:** излучения, малые дозы излучения, биологическое действие излучений, ветеринарная медицина.

**Введение**

Решение проблемы биологического действия ионизирующих и неионизирующих излучений на организм животных принципиально для современной гуманной и ветеринарной медицины. Однако до настоящего времени отсутствует даже единое определение понятия «малые дозы излучений» [1, 4-6, 9]. Радиобиологами широко используются биологические оценки количественных границ диапазона малых доз излучений.

Крупный рогатый скот является одним из наиболее удобных тест-объектов для анализа биологических последствий воздействия малых доз ионизирующих излучений, поскольку при выпасе на загрязненных радионуклидами территориях может подвергаться как внешнему, так и внутреннему облучению от радионуклидов, поступающих с кормом [9]. Настоящие исследования проведены в двух сериях опытов.

1-я серия опытов:

**Материалы и методы**

В первой серии опытов нами исследовались биохимические показатели крови, характеризующие общее состояние клеточного метаболизма в организме коров: содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), содержание молекул средней массы (МСМ), содержание малонового диальдегида (МДА) – вторичного продукта перекисного окисления липидов (ПОЛ) и активность каталазы – одного из ключевых ферментов антиоксидантной системы. Материалом исследования явилась плазма крови коров, находящихся в периоде активной лактации. Определение содержания ЦИК проводили по методу Ю.А. Гриневича, Н.Н. Алферовой (1989), МДА – по методу С.Г. Конюховой (1989), уровня МСМ в крови – по методу С.С. Киреева (1990), активности каталазы – по методу М.А. Королук (1990) [2, 8, 9].

Результаты исследований

Цифровые данные первой серии исследований сведены в таблице 1.

**Таблица 1.**

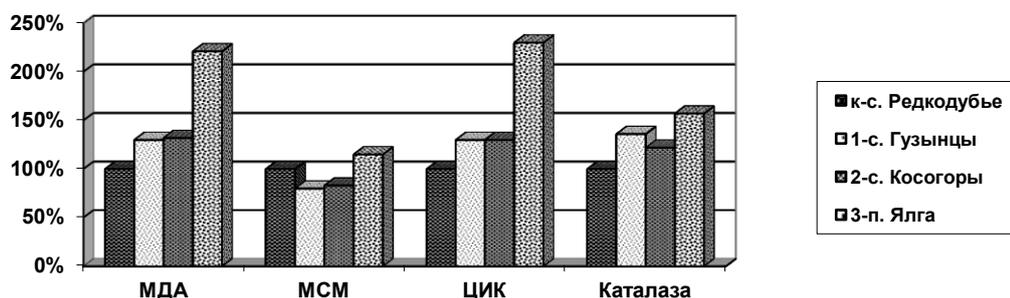
**Биохимические показатели крови коров в населенном пункте, не подвергавшемся радиационному воздействию (Ардатовский район, с. Редкодубье) и в зонах радионуклидного загрязнения (Большеберезниковский район, с. Косогоры и с. Гузынцы; Октябрьский район г. Саранска, и п. Ялга).**

Административный район РМ и населенный пункт, где проводились исследования	Плотность загрязнения почвы $^{137}\text{Cs}$ , $\text{Ки}/\text{км}^2$	Содержание ЦИК, у.е.	Содержание МСМ <sub>280</sub> , у.е.	Содержание МДА, $\text{мкмоль}/\text{л}$	Активность каталазы, $\text{мкат}/\text{л}$
Ардатовский район, с. Редкодубье – контроль	Фон	30,20±0,16	0,223±0,01	2,598±0,156	10,46±0,03
Большеберезниковский район, с. Гузынцы	1,9	48,10±0,46*	0,18±0,01*	3,375±0,032*	14,25±0,01*
Большеберезниковский район, с. Косогоры	2,1	46,50±0,32*	0,19±0,01*	3,390±0,021*	12,79±0,01*
Октябрьский район г.Саранска, п. Ялга	2,2-5,0	69,29±0,60*	0,26±0,01*	5,743±0,006*	16,39±0,17*

Примечание: знаком \* обозначены случаи достоверного отклонения исследованных показателей у животных с зон радионуклидного загрязнения по сравнению с контролем, при  $p \leq 0,05$ .

Установлено, что у контрольных животных окислительные процессы в липидах биологических мембран протекают на низком уровне и находятся в стационарных пределах. При хроническом воздействии малых доз ионизирующих излучений в полиненасыщенных липидах клеточных мембран активизируются реакции перекисного окисления липидов. Интенсивность этого процесса оценивали по содержанию малонового диальдегида в плазме крови коров.

Видно также, что интенсивность ПОЛ в плазме крови коров в с. Гузынцы и в с. Косогоры увеличилась в 1,3 раза, в п. Ялга – в 2,2 раза по сравнению с тем же показателем в с. Редкодубье, что более наглядно видно на рис. 1.



**Рис. 1. Биохимические показатели крови коров в населенном пункте, не подвергавшемуся радиационному воздействию (с. Редкодубье) и в зонах радионуклидного загрязнения (с. Гузынцы, с. Косогоры, п. Ялга).**

Окислительная модификация белков продуктами ПОЛ приводит к изменению их структурной организации, нарушению третичной структуры, агрегации и денатурации, что сопровождается фрагментацией белков протеазами с образованием низкомолекулярных компонентов и накоплением в крови молекул средней массы ( $МСМ_{280}$ ), охватывающих диапазон веществ с молекулярной массой 300 – 500 Да.

Часть модифицированных белков может накапливаться в различных тканях и считается, что они функционально неактивны, так как окислительная модификация нарушает их многообразную функциональную активность (ферментативная, регуляторная, участие в матричных синтезах, транспорт ионов и липидов), а также придает собственным белкам антигенные свойства. Образуются низко- и средномолекулярные токсические циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК). ЦИК, не связываясь с системой комплемента, долго циркулируют в крови, вызывая повреждение почек, сосудов и опорно-двигательного аппарата. Их концентрация является интегральным показателем антигенной нагрузки на иммунную систему. Содержание ЦИК в плазме крови коров в зонах радионуклидного загрязнения возрастает в 1,6 раза в с. Гузынцы, в 1,5 раза в с. Косогоры, в 1,6 раза в п. Ялга, по сравнению с контролем.

Всплеск ПОЛ и образование свободных радикалов служит первой реакцией ответа на стресс-воздействие малых доз радиации. Это «стадия тревоги», которая служит сигналом для мобилизации антиокислительных ресурсов клетки (Зенков, 2001; Расина, 2003; Шишкина, 2004).

Из данных табл.1 также следует, что активность каталазы в крови коров в зонах радионуклидного загрязнения по сравнению с контролем возрастает в 1,4 раза в с. Гузынцы, в 1,2 раза в с. Косогоры, в 1,6 раза в п. Ялга.

Активизация антиоксидантной системы защиты биомембран органоидов от повреждения свободными радикалами, сдерживающая процессы ПОЛ в «стадии адаптации», свидетельствует о приспособительной реакции клеток организма коров в условиях радионуклидного загрязнения, т.е. клетки животных отвечают повышением устойчивости к действию малых доз радиации. Возрастание активности каталазы в крови коров из с. Гузынцы и с. Косогоры Большеберезниковского района приводит к снижению интенсивности окислительных процессов в липидах и уменьшению деструкции биологических мембран, что выражается снижением содержания  $МСМ_{280}$  в плазме крови. Содержание  $МСМ_{280}$  в крови коров в с. Гузынцы на 20 %, в с. Косогоры на 17% меньше, чем в контроле. Это может свидетельствовать о стимулирующем воздействии малых доз ионизирующих излучений. Однако в крови коров из п. Ялга, где плотность загрязнения почвы радионуклидом  $^{137}\text{Cs}$  колеблется от 2,2 до 5,0  $\text{Ки/км}^2$ , наблюдается повышение уровня ПОЛ в 2,2 раза против контроля, увеличение содержания  $МСМ_{280}$  – на 15%, что может указывать на корригирующее влияние радиации на адаптивную и защитную реакции организма.

Некоторые исследователи [4, 5] предлагают считать малыми дозы, при которых не регистрируется каких-либо вредных для организма последствий облучения. В более поздних работах эти авторы утверждают, что малыми следует считать такие дозы излучений, которые оказывают стимулирующее воздействие на жизнеобеспечивающие функции биологического организма. Это явление получило название радиационного гормезиса. Именно для этой области, по мнению автора, целесообразно употребление термина «малые дозы», подразумевая под ним не только количественное, но и, прежде всего, глубокое качественное различие в регистрируемом биологическом эффекте.

В других работах ученые [6] приводят более объективное определение этого понятия. Малыми дозами для данного вида организма, для его различных тканей, для определенного процесса сле-

дует называть те, при которых выявляется обратная реакция объекта (гормезис) по сравнению с реакцией, вызываемой в области поражающего действия этого же вида излучения.

2-я серия опытов:

Во второй серии опытов изучали локальное воздействие неионизирующего лазерно-инфракрасного излучения. Подопытными животными служили самки кроликов в возрасте 1 года массой тела около 3 кг. Эксперименты на животных проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977г. №755).

Материалы и методы

Кролики как лабораторные животные являются удобным тест-объектом при рассмотрении и анализе биологического действия излучений на организм животных. Исследовались гематологические показатели, характеризующие состояние клеточного метаболизма и общее состояние животных.

В наших исследованиях зона для локального воздействия лазерно-инфракрасного излучения выбиралась исходя из наибольшего скопления биологически активных точек, отвечающих за кроветворение, т.е. в области лопатки с левой стороны [3]. Место воздействия выстригали, выбривали и обезжировали 96° спиртом, чтобы осуществить непосредственный контакт насадки с кожей животного. Воздействовали на выбранную зону контактным методом, с помощью приспособленной для этого насадки квантового терапевтического аппарата для ветеринарной практики «РИКТА-01» (М2В), частотой 50 Гц, в течение 3 минут [7].

Отбор крови подопытных животных осуществляли на 3-и, 10-е и 30-е сутки исследования.

В цельной крови подопытных животных изучали содержание эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, нейтрофилов, а так же выводили лейкограмму. Для определения количества эритроцитов и лейкоцитов использовали методику подсчета клеток в камере Горяева (Кондрахин И.П., 1985). Дифференциальный подсчет лейкоцитов осуществляли по общепринятой методике. Мазки крови окрашивали азур-эозином по Романовскому. Рабочий раствор в соотношении 1:10 готовили непосредственно перед применением. При этом учитывали структурные изменения в эритроцитах, нейтрофилах и лимфоцитах.

Современным из аппаратов, где применяется лазерно-инфракрасное излучение, является квантовый терапевтический аппарат для ветеринарной практики «РИКТА-01» (М2В). Его особенностью является комплексное воздействие на организм животных импульсного инфракрасного лазерного воздействия, пульсирующего широкополосного инфракрасного воздействия, пульсирующего красного света, определенным образом модулированного, и постоянного магнитного поля.

Результаты исследований

Данные о количественных изменениях лейкоцитов и эритроцитов обобщены и представлены в таблицах 2, 3 и рисунках 2, 3.

**Таблица 2**

**Результаты исследования крови кроликов при применении лазерно-инфракрасного излучения при локальном облучении БАТ.**

Показатели	Сроки исследования			
	Контроль	3 сутки	10 сутки	30 сутки
Количество лейкоцитов, тыс./мкл	7,8±0,73	12,9±1,10*	7,8±0,49	10,6±0,84*
Количество эритроцитов, млн./мкл	4,5±0,66	8,3±0,21*	4,6±0,47	5,1±0,29
Общее количество лимфоцитов, тыс./мкл	4,8±1,01	9,2±0,85*	2,1±0,32	5,5±0,76
Общее количество нейтрофилов, тыс./мкл	2,4±0,60	3,0±0,12	4,4±0,38*	4,4±0,20*

Примечание: знаком \* обозначены случаи достоверного отклонения исследованных показателей у опытных животных по сравнению с контролем, при  $p \leq 0,05$

Из представленных данных можно видеть, что на 3-и сутки исследования количество лейкоцитов у подопытных животных достоверно повысилось до  $12,9 \pm 1,10$  тыс./мкл. ( $p \leq 0,05$ ), на 10-е сутки снизилось до  $7,8 \pm 0,49$  тыс./мкл, и к 30-м суткам вновь повысилось до  $10,6 \pm 0,84$  тыс./мкл. ( $p \leq 0,05$ ).

**Таблица 3.**

**Лейкограмма крови кроликов при применении лазерно-инфракрасного излучения при локальном облучении БАТ.**

Сроки иссл-я	Б	Э	Нейтрофилы			Л	М
			Ю	П	С		
Контроль	0,3±0,12	2,0±0,57	0	1,4±0,24	29,4±3,20	62,8±4,11	4,1±0,94
3-и сутки	0	2,0±0,58	0	0	24,0±1,15	71,3±0,67	3,7±0,33

10-е сутки	2,3±2,33	2,0±0,58	0	0	56,3±1,76*	27,7±5,04*	13,0±4,04
30-е сутки	0,3±0,33	2,0±0,58	0	0	41,3±2,40*	51,3±2,96	6,7±1,20

Количество эритроцитов изменялось следующим образом: к 3-м суткам исследования их количество достоверно повысилось до  $8,3 \pm 0,21$  млн./мкл. ( $p \leq 0,05$ ), а это почти в 1,8 раза больше чем в контроле, к 10-м суткам опустилось почти до исходных данных, т.е. до  $4,6 \pm 0,47$  млн./мкл, а к 30-м суткам недостоверно повысилось и составило  $5,1 \pm 0,29$  млн./мкл.

При исследовании крови подопытных животных отмечалось резкое колебание количества лимфоцитов. К 3-м суткам исследования их количество возросло почти в 2 раза по сравнению с данными контрольной группы и достоверно составило  $9,2 \pm 0,85$  тыс./мкл. ( $p \leq 0,05$ ). Затем к 10-м суткам исследования резко упало почти в 4 раза и составило всего  $2,1 \pm 0,32$  тыс./мкл., а к 30-м суткам стало повышаться, и общее количество лимфоцитов на этот срок исследования уже составляло  $5,5 \pm 0,76$  тыс./мкл.

Общее количество нейтрофилов изменялось следующим образом. Их количество к 3-м суткам исследования недостоверно возросло, по сравнению с контролем, и составило  $3,0 \pm 0,12$  тыс./мкл. И далее опять отмечалась тенденция к повышению их количества. К 10-м суткам их количество составляло уже  $4,4 \pm 0,38$  тыс./мкл. ( $p \leq 0,05$ ) и к 30-м суткам оставалось на том же уровне  $4,4 \pm 0,20$  тыс./мкл. ( $p \leq 0,05$ ).

В лейкограмме (таб. 3) были отмечены следующие изменения. К 10-м суткам исследования возросло количество базофилов до  $2,3 \pm 2,33$  %, к 30-м суткам оно было близко к данным контрольной группы, т.е.  $0,3 \pm 0,33$  %. Количество эозинофилов во все сроки исследования оставалось примерно одинаковым и составляло  $2,0 \pm 0,58$  %. При исследовании крови подопытных животных отмечалось отсутствие юных палочкоядерных нейтрофилов, хотя в контроле их уровень равен  $1,4 \pm 0,24$  %.

На 10-е сутки исследования отмечалось резкое увеличение сегментоядерных нейтрофилов до  $56,3 \pm 1,76$  % ( $p \leq 0,05$ ) (в контроле  $29,4 \pm 3,20$  %), к 30-м суткам исследования их уровень понизился до  $41,3 \pm 2,40$  % ( $p \leq 0,05$ ).

Увеличение количества лимфоцитов с  $62,8 \pm 4,11$  % в контроле до  $71,3 \pm 0,67$  % отмечалось на 3-и сутки исследования, затем отмечено резкое уменьшение их количества почти в 3 раза к 10-м суткам исследования до  $27,7 \pm 5,04$  % ( $p \leq 0,05$ ) и постепенное восстановление их количества к 30-м суткам до  $51,3 \pm 2,96$  %.

После локального воздействия лазерно-инфракрасным излучением на точки БАТ, уровень моноцитов несколько снизился до  $3,7 \pm 0,33$  %, к 10-м суткам резко возрос почти в 3 раза до  $13,0 \pm 4,04$  %, к 30-м суткам снизился в 2 раза до  $6,67 \pm 1,20$  % и был близок к исходным данным.

В лейкограмме сдвиг ядра вправо был отмечен во все сроки исследования.

Таким образом, после локального воздействия лазерно-инфракрасным излучением в области точек БАТ у кроликов отмечены следующие изменения в периферической крови: увеличение количества лейкоцитов на 3-и сутки обусловлено, что в основном обусловлено повышением уровня лимфоцитов; на 3-и сутки отмечено резкое увеличение количества эритроцитов и отсутствие молодых форм нейтрофилов.

В основе терапевтического эффекта квантового воздействия лежат фотофизические и фотохимические реакции, связанные с поглощением света биотканью. В результате этого воздействия изменяется энергетическая активность внутриклеточных и клеточных мембран, происходит увеличение скорости процессов окислительного фосфорилирования и, как следствие, повышение интенсивности метаболических процессов.

При воздействии на специальные зоны в организме происходит понижение рецепторной чувствительности, уменьшение длительности фазы воспаления и интерстициального отека ткани, улучшение микроциркуляции крови и лимфы, увеличение поглощения тканями кислорода, активации регенеративных процессов.

Квантовый терапевтический аппарат ветеринарный «РИКТА-01»(М2В) предназначен для лечения и стимуляции животных путем непосредственного воздействия на рефлексогенные зоны, на области проекции внутренних органов и биологически активные точки на теле животных.

Воздействие на организм животных проводится одновременно четырьмя физическими факторами определенным образом модулированными:

- импульсным инфракрасным лазерным воздействием;
- пульсирующим широкополосным инфракрасным воздействием;
- пульсирующим красным светом;
- постоянным магнитным полем.

Лечебные и профилактические эффекты при использовании аппарата «РИКТА-01»(М2В) возникают вследствие воздействия на организм низкоэнергетических электромагнитных излучений светового диапазона (квантов). Наиболее ярко эффекты этого взаимодействия проявляются в отношении улучшения процессов микроциркуляции и значительного ускорения процессов ранозаживления [7].

При этом факторы действуют одновременно, взаимно усиливая друг друга, что обеспечивает большую глубину проникновения энергии в ткани и более быстрое развитие ответной реакции организма.

Импульсное инфракрасное лазерное воздействие проникает в биоткани на большую глубину и, оказывая мощное стимулирующее воздействие на кровообращение, на функционирование клеточной мембраны, на обмен веществ, активизирует гормональные и иммунные системы саморегуляции организма животных [3].

Таким образом, при одновременном использовании вышеуказанных физических факторов улучшаются реологические свойства крови и лимфы, повышается оксигенация крови, улучшаются процессы микроциркуляции.

Энергия квантов аппарата очень мала и ее недостаточно, чтобы нарушить нормальные процессы, протекающие в организме или разорвать полимерные связи.

Количество поглощенной организмом энергии зависит от количества импульсов в единицу времени, продолжительности сеанса, а так же от способности различных структур живого организма поглощать кванты света данного диапазона. Ответ организма на низкоэнергетическую стимуляцию зависит от состояния компенсаторных, адаптационных систем организма.

#### Выводы

1. Малые дозы ионизирующих излучений оказывают стимулирующее действие на адаптивную и защитную реакции организма.

2. После локального воздействия лазерно-инфракрасным излучением в области точек БАТ у кроликов отмечено увеличение количества лейкоцитов, что в основном обусловлено повышением уровня лимфоцитов, а также резкое увеличение количества эритроцитов и отсутствие молодых форм нейтрофилов.

Biological effects of little amount of ionizing and laser-infrared radiation in biologically active points on blood indices was studied. The stimulating effects of these factors on adaptive and protective organism reactions was found out.

**The key words:** radiations, little radiation amount, biological radiation activity, veterinary medicine.

#### Список литературы

1. Бударков, В.А. Краткий радиоэкологический словарь/ В.А. Бударков, А.С. Зенкин, В.А. Киришин// Под ред. В.А. Бударкова. Саранск, Издво Мордов. унта, 2000. 256 с.
2. Зенков, Н.К. Окислительный стресс. Биохимический и патофизиологический аспекты / Н.К. Зенков, В.З. Ланхин, Е.Б. Меньщикова. М.: МАИК: Наука / Интерпериодика, 2001. 340 с.
3. Калязина, Н.Ю. Сравнительные аспекты различных методов стимуляции кроветворения животных/Н.Ю. Калязина, А.В. Добиков, А.С. Зенкин// XXXIV Огаревские чтения. Материалы науч. конф. В 2ч. Ч.2. Естественные и технические науки. Саранск: Издво Мордов. унта, 2006. С. 161-162.
4. Кузин, А.М. Стимулирующее действие ионизирующего излучения на биологические процессы: К проблеме биологического действия малых доз/ А.М. Кузин. М.: Атомиздат, 1977. 140 с.
5. Кузин, А.М. Природный радиоактивный фон и его значение для биосферы Земли/ А.М. Кузин. М.: Наука, 1991. 117 с.
6. Кузин, А.М. Проблема малых доз и идеи гормезиса в радиобиологии/ А.М. Кузин// Радиобиология. Т.31, № 1. 1991. С.16-21.
7. Методическое пособие по применению магнитноинфракрасного лазерного аппарата «РИК-ТА01» (М2В) в ветеринарии. //Под редакцией к.в.н. И.И. Балковского и к.т.н. В.Н. Христофорова. Москва: ЗАО «МИЛТАПКП ГИТ», 2000.146 с.
8. Расина, Л.Н. Показатели перекисного окисления липидов и систем его регуляции в тканях *Elobius Talpinus Pall*, обитающий на территории ВосточноУральского радиоактивного следа / Л.Н. Расина, Н.А. Орехова // Радиационная биология. Радиозкология. 2003. Т. 43, № 2. С. 206-209.
9. Шишкина Л.Н. Новые подходы к оценке биологических последствий воздействия радиации в малых дозах / Л.Н. Шишкина, Е.В. Кушнирева, М.А. Смотряева // Радиационная биология. Радиозкология. 2004. Т. 44, № 3. С.289-295.

#### Об авторах

Зенкин А.С. – доктор биологических наук, профессор, НИ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, rty1255@ Rambler.ru.

Калязина Н.Ю. – кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник НИ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, rty1255@ Rambler.ru.

Ламзина М.Г. – соискатель НИ Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева. Россия.

УДК 556.537

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНОВРЕМЕННЫХ ГЕОИЗОБРАЖЕНИЙ В ИЗУЧЕНИИ  
ФАКТОРОВ ДИНАМИКИ ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСОВ  
(НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ДНЕПРА)**

Г.В. Лобанов, М.А. Новикова, А.В. Полякова, М.В. Коханько, Б.В. Тришкин

Рассмотрены возможности ретроспективного анализа разновременных геоизображений для установления динамики пойменно-русловых комплексов. Представлены графические модели ключевых объектов, сравнение конфигурации которых позволяет выявить перестройки русла разного масштаба.

**Ключевые слова:** пойменно-русловые комплексы, геоизображения, историческое русловедение

Сопоставление разновременных геоизображений используется для ретроспективного анализа динамики пойменно-русловых комплексов (ПРК), оценки и прогноза их устойчивости [1]. Показателем устойчивости в рамках подхода является интенсивность морфологических и морфометрических изменений на участках, определённых как ключевые. В зависимости от масштаба исследований ключевые участки могут быть представлены русловыми формами разных порядков и их элементами: фронтами размыва излучин, сериями излучин, протяжёнными отрезками русла разного морфодинамического типа. Морфометрические изменения оцениваются скоростью отступления берегового уступа, морфологические – соотношением размерностей элементов русловых форм.

Общее направление динамики некоторого отрезка течения или реки в целом характеризуют типичные сочетания изменений и в то же время возможны их иные варианты, реализующиеся с меньшей степенью вероятности. Проявление разных типов динамики ПРК при несущественных отличиях определяющих её факторов является особенностью, отмеченной для ПРК в разных физико-географических условиях [2; 4]. Вероятностный характер динамики отражает проблемы оценки значимости факторов, связанных с двумя взаимосвязанными причинами - недостатком данных об их показателях и объективными ограничениями моделей руслового процесса. Состояние факторов динамики на протяжённых отрезках течения характеризуется параметрами некоторого небольшого количества ключевых объектов за ограниченный промежуток времени. Наблюдения на стационарных ключевых объектах (гидропостах) продолжаются несколько десятилетий; на временных, используемых для экспедиционных исследований или инженерных изысканий несколько лет. Заметные преобразования конфигурации русла происходят на равнинных реках с меньшей скоростью [3]. Объективные ограничения связаны с общенаучной проблемой построения динамических моделей - учёта предыдущей истории развития объектов. Статические модели руслового процесса, распространённые в настоящее время, не учитывают общей направленности динамики русла, которая существенно влияет на результат прогноза при сходных сочетаниях факторов [4].

Перспективы построения динамических моделей ПРК связаны с типизацией изменений их морфологических характеристик. Тип динамики выявляется визуально - сравнением состояний ключевых морфологических элементов ландшафта за многолетний период времени [5]. Основные особенности динамики подобны для большинства морфологических элементов, хотя для отдельных объектов возможны асинхронные или противоположные изменения. Принципом типизации динамики является выделение изменений, повторяющихся в большинстве русловых форм или их серий в границах морфологически подобных отрезков течения.

Источниками данных о состоянии ПРК могут быть геоизображения (карты, межевые планы, космические и аэрофотоснимки), статистические материалы, отдельные описания рек или их участков [6]. Отличия целей и подходов к составлению материалов ограничивают возможности прямого сопоставления источников разных лет создания. Для картографических материалов ограничения существуют по сопоставлению атрибутивных (количественных и качественных) и пространственных характеристик объектов. В оценке изменений атрибутивных характеристик объектов следует учитывать разные подходы и требования к их описанию; пространственных характеристик - разную математическую основу геоизображений.

**Объекты и методы исследований**

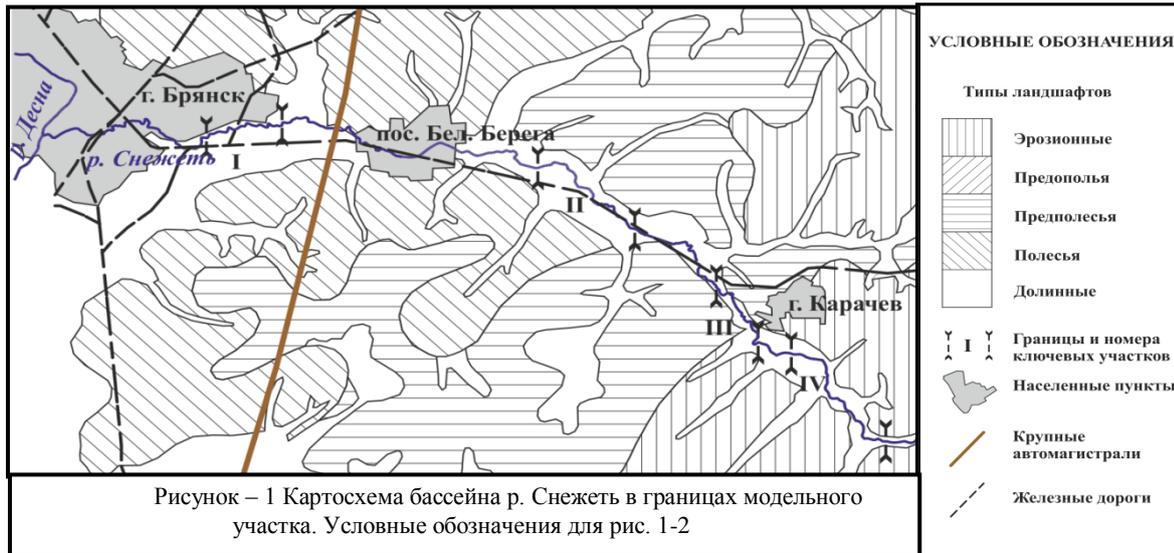
Возможности и ограничения метода сопоставления геоизображений разных лет для выделения типов динамики рассмотрены на примере левых притоков р. Десна в её среднем течении – рек Навля и Снежень.

Река Снежень – левый приток Десны, во всем течении расположенный на территории Брянской области (Брянский и Карачевский районы). Длина реки – 86 км, площадь бассейна – 1250 км<sup>2</sup>. Среднегодовой расход воды - 6,53 м<sup>3</sup>/с [8]. Река Навля – левый приток Десны, протекающий по

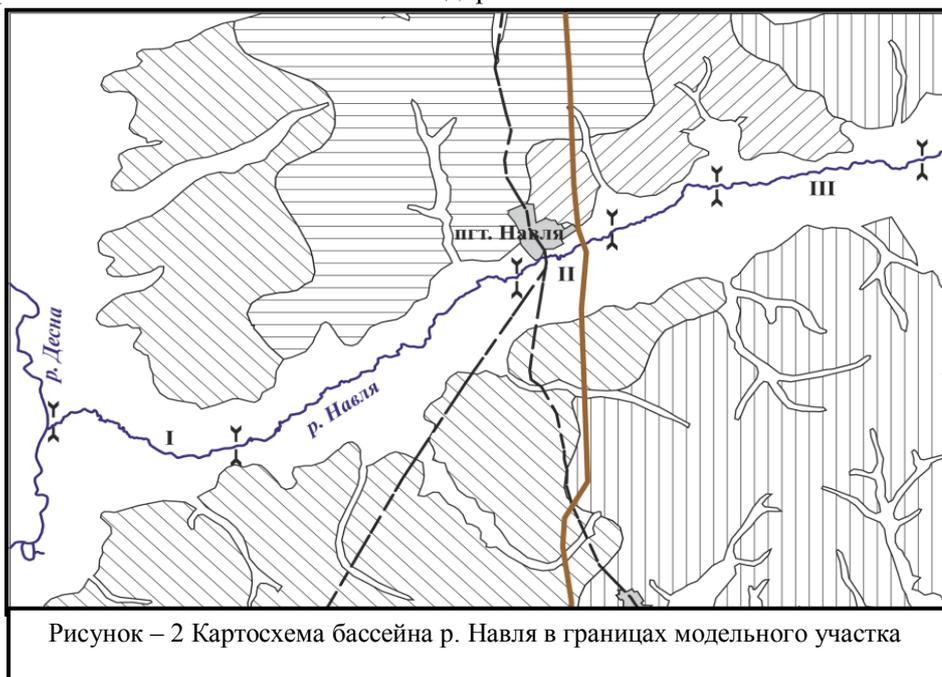
территории Орловской и Брянской областей, длина реки – 125 км., площадь водосбора – 2242 км<sup>2</sup>, среднегогодежный расход 36 м<sup>3</sup>/с.

По размеру эти реки относят к группе малых, причём Снежеть является типичным представителем группы по морфометрическим характеристикам, а Навля относится к более крупным водотокам и по некоторым классификационным схемам может быть отнесена к средним рекам [7]. Выбор рек как объекта анализа обусловлен разнообразием ландшафтной структуры бассейнов и неодинаковой интенсивностью хозяйственной деятельности на разных отрезках течения. Степень согласованности изменений русловых форм в пределах отрезков течения с одинаковым типом ландшафтов и уровнем антропогенного воздействия позволяет обоснованно судить о значимости факторов динамики.

Реки пересекают в верхнем течении - эрозионные ландшафты, в среднем предполесские (бассейн Снежети) и предопольские (бассейн Навли), в нижнем течении – полесские и долинные (рис. 1-2).



Особенности антропогенного воздействия на реки несколько различаются. В староосвоенных верховьях Снежети и Навли воздействие связано с сельскохозяйственным использованием территории и соответственно изменением условий стока, в 18-19 веках – строительством водяных мельниц. Нижнее течение р. Снежеть значительно изменено строительством мостовых переходов железных и шоссейных дорог и водохранилищем в пос. Белые Берега. Средний отрезок течения не испытывает существенной антропогенной нагрузки. Для р. Навля наименее затронут антропогенным воздействием нижний отрезок течения, в среднем течении расположен крупный населенный пункт - пгт Навля, здесь реку пересекают автомобильные и железнодорожные мосты.



Сопоставление выполнено по ключевым отрезкам русла меандрирующего типа, отличающимся физико-географическими условиями соответствующей части бассейна и степенью антропогенного

воздействия на него. Принцип выделения ключевых объектов обоснован представлением о высокой значимости влияния обозначенных факторов на динамику ПРК рек этого ранга [9].

В течении р. Снежить выделено 4 ключевых отрезка – два на участке течения с полесским типом ландшафта (с разным уровнем антропогенного воздействия); по одному – на участках с предполесским и эрозионным типами ландшафта в староосвоенной части бассейна. Для р. Навля определены три ключевых отрезка – один в полесских ландшафтах в нижней, малоосвоенной части бассейна, два – в староосвоенной части в предполесских и эрозионных ландшафтах.

Для уменьшения влияния генерализации использованы картографические материалы с близкими значениями масштаба, но возможности их сопоставления ограничены разными целями создания, подходами к составлению и способами картографического изображения гидрологических объектов.

Исходное для анализа состояние ПРК получено из планов генерального межевания (ПГМ) - картографических материалов с масштабом 1 дюйм 2 версты (1:84000), характеризующих состояние местности на 1780-1790 гг. Планы созданы для установления границ земельных владений собственников земли (отдельных лиц, крестьянских общин, городов, церквей и др.) в границах уездов. В работе использованы ПГМ Брянского, Карачевского, Трубчевского и Севского уездов Орловской губернии. Основным содержанием планов являются межевые границы, кроме них нанесены населенные пункты разного размера вплоть до хуторов, мостовые переправы, мельницы. Речные системы изображены упрощенно – показаны основные изгибы русла, наиболее крупные русловые формы.

Первое математически обоснованное картографическое изображение территории представлено картами военно-топографического управления Генштаба. Серия карт, выполнена для губерний европейской части Российской Империи. Масштаб материалов - 1 дюйм 3 версты (1:126000), состояние местности на середину 60-е гг. XIX века. При составлении карт основные объекты местности – крупные населенные пункты, дороги, реки, границы губерний сняты инструментально, что в нашем случае позволяет говорить о приемлемой точности положения исследуемых объектов.

Материалы сопоставимые по математической основе представлены топографическими картами Генштаба РККА (1:100000, состояние местности на 1928-1931 год); топографическими картами (1:100000, состояние местности на 1988-1992); многозональными космическими снимками, (состояние местности 2009-2012 гг., данные Интернет-портала GoogleEarth).

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

По разновременным геоизображениям построены графические модели ключевых объектов, которые представлены на рис. 3-4. Пойменно-русловые комплексы рек Снежить (рис. 3.1 и 3.2) и Навля (рис. 4.1) на участках с полесским типом ландшафтов на водоразделах испытывают разную антропогенную нагрузку. Иные отрезки течения соответствуют хозяйственно освоенным частям обих бассейнов, малоизмененные участки здесь практически отсутствуют.

Сравнение конфигурации графических моделей для разных периодов времени позволяет выявить перестройки русла разного масштаба. Наиболее заметные переформирования прослеживаются, начиная с XVIII века: динамика сложных излучин (на рис. 3.2 А и Б; 3.4 А и Б), изменение направления течения (на рис. 4.1 А и Б). В отдельных случаях на ПГМ хорошо различаются типы излучин (сегментные, сундучные), хотя такая возможность имеется не для всех материалов, что по-видимому связано как с особенностями создания картографических изображений, так и самих объектов.

Перестройка русла на уровне отдельных форм или их серий надёжно определяется по материалам XIX-XX веков: изменение типов и морфологических параметров излучин, их количества и соотношений по типам в сериях (рис. 3-4 Б-Д).

Сложность конфигурации моделей русла при этом не зависит от времени создания материалов, а определяется, вероятнее всего изменением значимости руслоформирующих факторов.

На основании визуального анализа материалов XIX-XX веков установлена цикличность в изменении конфигурации русла. Предложен принцип определения типов динамики по изменению количества и разнообразия русловых форм. Под разнообразием понимается сочетание разных типов излучин, наличие серий русловых форм. Выделены два направления изменений, обозначенных как «усложнение» (увеличение разнообразия и количества форм) и «упрощение» (уменьшение разнообразия и количества форм).

Типы динамики различаются по периодам в зависимости от типа ландшафтов. В полесских ландшафтах усложнение конфигурации происходит во 2-ой половине XIX века – 30-х гг. XX века и 80-е гг. XX века – начало XXI века, упрощение в 30-80-е гг. XX века вне зависимости от интенсивности хозяйственного использования. В иных типах ландшафтов (предполесские, предполесские, эрозионные) упрощение конфигурации продолжается от 60-х годов XIX века до 80-х годов XX века, усложнение происходит только в последние десятилетия (согласованно с полесскими ландшафтами).

Характер динамики объясняется комплексом причин. На малоосвоенных участках полесских ландшафтов или территориях с локальным хозяйственным воздействием (мостовые переходы) изменения конфигурации, связаны, вероятно с многолетними колебаниями стока. В бассейне верхнего Днепра по материалам наблюдений конца XIX- начала XX века, установлены циклы стока разной продолжительности и устойчивости: устойчивые внутривековые – длительностью около 20 лет и долгопериодичные («вековые») с нечеткими временными границами [10]. Наиболее сложную конфигурацию имеет русло в периоды близкие максимумам стока (30-е гг. XX века и первое десятилетие XXI века). В 30-е гг. максимумы внутривекового и векового цикла совпадают; в начале XXI века максимум короткопериодичного цикла возможно соответствует пику незавершённого векового цикла. В периоды максимального стока возрастает вероятность размыва береговых уступов и соответственно усложнения конфигурации.

В иных типах ландшафтов упрощение конфигурации в конце XIX и почти всего XX века связано с аграрным использованием территории, предполагающим забор воды, активизацию эрозионных процессов и заиление русел. Усложнение конфигурации в последние два десятилетия здесь связано с падением агропроизводства, уменьшением интенсивности эрозионных процессов в водосборных бассейнах и увеличением стока.

Высокая значимость антропогенного влияния на динамику русловых форм должна учитываться в обосновании прогнозов активности русловых процессов. Прогнозы будущих изменений стока неоднозначны. С одной стороны, исходя из циклов вековых и внутривековых колебаний возможно снижение величины стока, с другой для европейской территории отмечается общая тенденция к его увеличению [11]. Таким образом, даже для малоосвоенных территорий, существует неопределённость будущей активности русловых процессов. На хозяйственно освоенных участках прогноз усложняется планируемыми мероприятиями. Возобновление землепользования на залежных землях без необходимых противоэрозионных мероприятий приведёт к заилению русел, ослаблению эрозии береговых уступов. Рациональная организация земледелия, уменьшит влияние хозяйственного использования территории на активность русловых процессов, которая будет определяться циклическими колебаниями стока разной продолжительности.

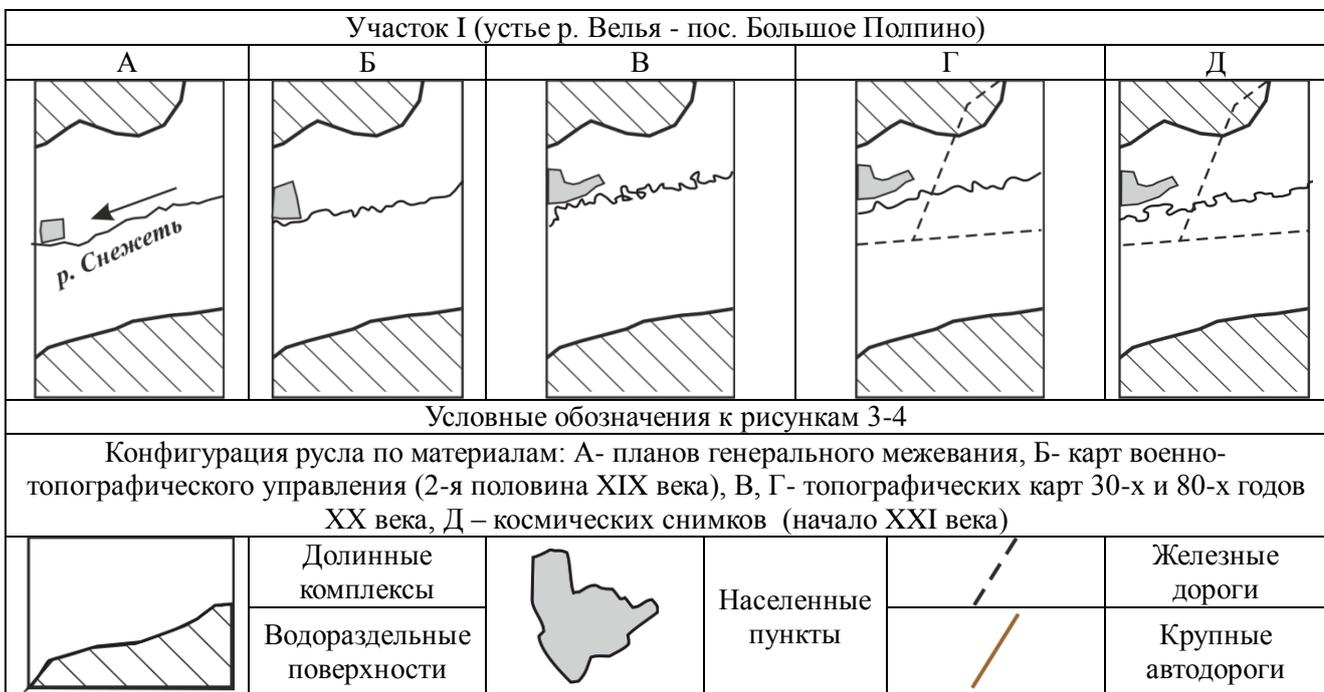


Рисунок 3.1 Графические модели динамики отрезков течения р. Снежеть в полесских ландшафтах в хозяйственно освоенной части бассейна

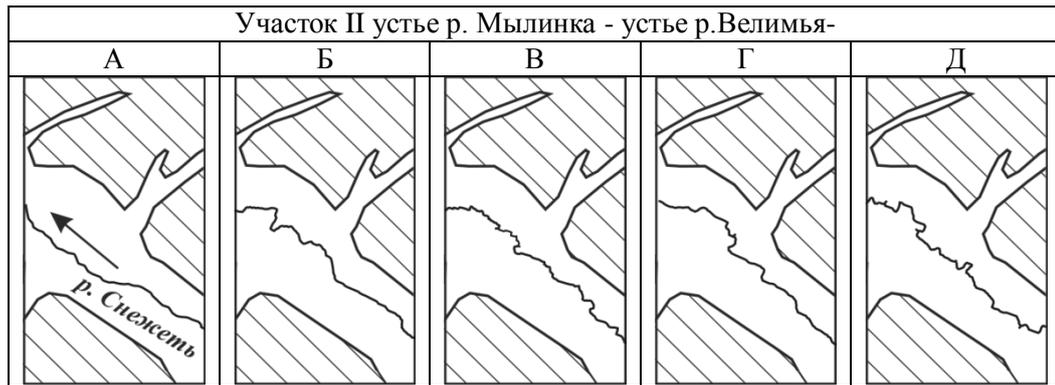


Рисунок 3.2 Графические модели динамики отрезков течения р. Снежеть в послесских ландшафтах в малоосвоенной части бассейна

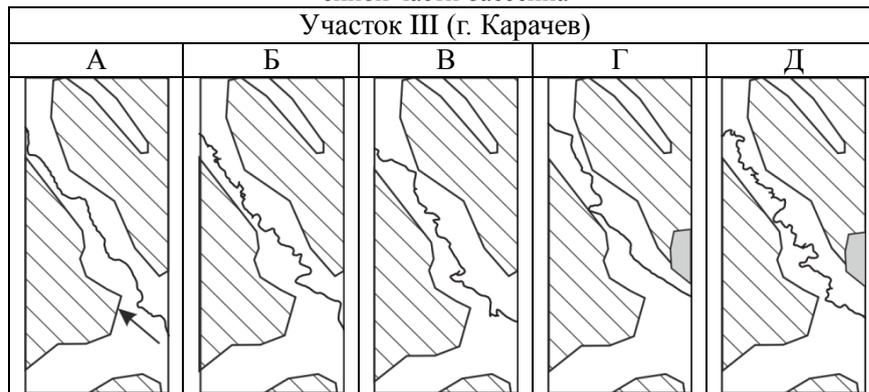


Рисунок 3.3. Графические модели динамики отрезков течения р. Снежеть в предполесских ландшафтах в хозяйственно освоенной части бассейна

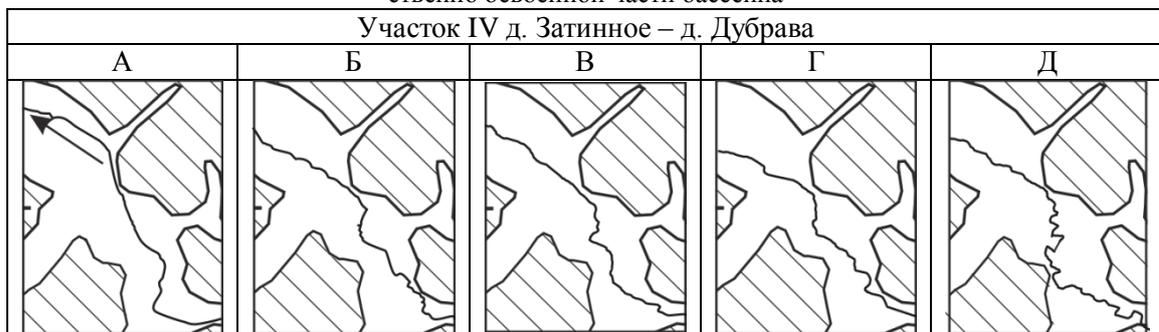


Рисунок 3.4. Графические модели динамики отрезков течения р. Снежеть в эрозионных ландшафтах в хозяйственно освоенной части бассейна



Рисунок 4.1. Графические модели динамики отрезков течения р. Навля в полесских ландшафтах в малоосвоенной части бассейна

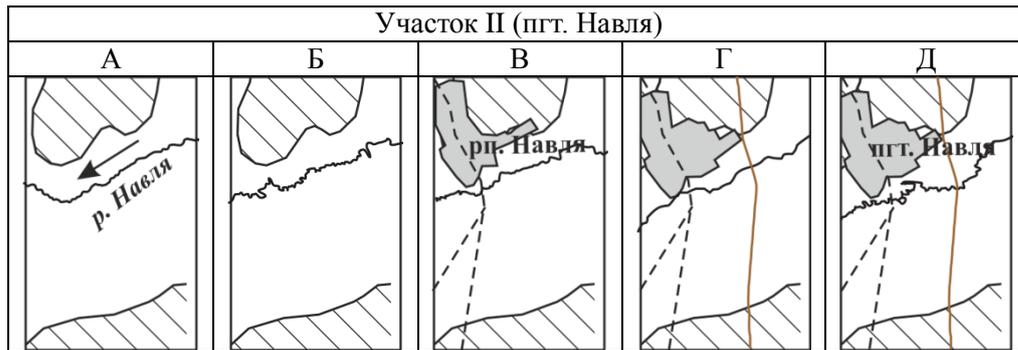


Рисунок 4.2 Графическая модель динамики отрезков течения р. Навля в предполесских ландшафтах в хозяйственно освоенной части бассейна

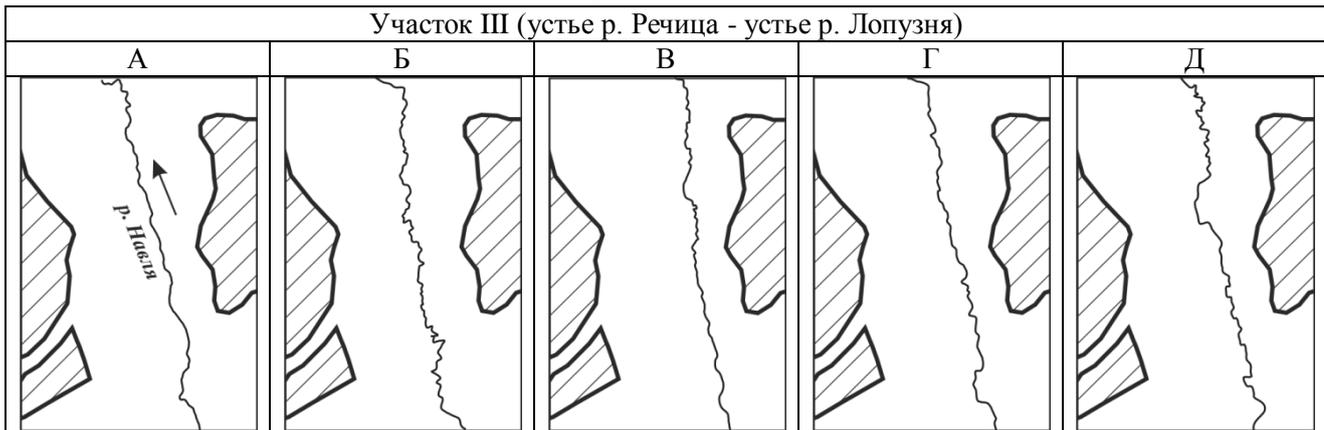


Рисунок 4.3 Графические модели отрезка течения р. Навля в предполесских (правобережье) и эрозийных (левобережье) ландшафтах в хозяйственно освоенной части бассейна.

The possibilities of the retrospective analysis of geomorphological images for dynamics establishment of floodplain-river bed complexes are considered. Graphic models of the key objects are presented, the comparison of their configuration allows to reveal the reorganizations of a channel of different scale.

**The Keywords:** floodplain-channel complexes, geomorphological images, the retrospective analysis in hydrology.

#### Список литературы

1. Чернов, А.В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии / А. В. Чернов. М. : Крона, 2009. 684 с.
2. Лобанов, Г.В. Вероятностный подход в оценке устойчивости экзогенного рельефа (на примере бассейна Средней Десны) / Г.В. Лобанов, Г.В. Бахраков, Е.А. Смирнова, А.В. Полякова, М.А. Новикова // Материалы Всероссийской научной конференции «Инновации в геоэкологии: теория, практика, образование» 1617 октября 2010, г. Москва. Географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
3. Завадский, А.С. Результаты стационарных исследований русловых процессов на реках ЕТР / А.С. Завадский, Г.В. Лобанов, Л.Н. Петухова, И.А. Серебренникова // Эрозионные и русловые процессы: Сборник трудов под ред. Чалова Р.С.М.: Макс Пресс, 2010. Выпуск. 5. С. 220-250.
4. Hooke J.M. Spatial variability, mechanisms and propagation of change in an active meandering river // *Geomorphology*, 2007. Vol.84. P. 277-296
5. Викторов А.С. Основные проблемы математической морфологии ландшафта. М.: Наука, 2006.
6. Лобанов, Г.В. Использование данных дистанционного зондирования для решения фундаментальных и прикладных задач русловедения / Г.В. Лобанов, А.В. Полякова, Е.А. Смирнова, М.А. Новикова // Ежегодник НИИ Фундаментальных и прикладных исследований БГУ за 2010 г. Брянск: РИО БГУ, 2010 С. 43-50.
7. Гидрология: Учебник для Вузов / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. 2е изд. испр. М.: Высшая школа, 2007. 463 с.
8. Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ. Брянская область / Администрация Брянской обл.; под ред. Н. Г. Рыбальского, Е. Д. Самотесова, А. Г. Митюкова. М.: НИИПрирода, 2007.
9. Ткачев Б.П., Булатов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы = Small river: state of the fact and ecological problems; Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН Новосибирск, 2002. 114 с.
10. Афанасьев А.Н. Колебания гидрометеорологического режима на территории СССР. М.:

Издво Наука, 1967. 232 С.

11. Прогноз климатической ресурсообеспеченности ВосточноЕвропейской равнины в условиях потепления XXI века: М.: МАКС Пресс, 2008. 292 с.

#### Об авторах

Лобанов Г.В. – кандидат географических наук, доцент, Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

Новикова М.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

Полякова А.В. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

Коханько М.В. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

Тришкин Б.В. – кандидат биологических наук, доцент БФ МПСУ

УДК 631.529:582.4(038)(574.12)

### ПОДБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ ИНОРАЙОННЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ И ПРИЁМЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОПТИМИЗАЦИЮ ИХ СОДЕРЖАНИЯ

В.Б. Любимов

Теоретическое обоснование перспективности для региона видов древесных растений позволит обеспечить их качественный подбор для создания насаждений, а также разработать агротехнические приёмы их размножения и содержания в культуре.

**Ключевые слова:** интродукция, насаждения, устойчивость, технологии

**Актуальность.** Экологические проблемы особенно остро стоят в засушливых регионах, наиболее подверженных эрозионным процессам, способствующим развитию опустынивания и экологического кризиса. Почвенная и атмосферная засухи, высокие температуры, напряженный ветровой режим, негативно сказываются на состоянии насаждений. Исключительно большое значение для решения целого ряда экологических проблем является создание насаждений различного назначения. Бедность флор в ряде районов страны, высокоствольными, высокопродуктивными и декоративными видами древесных растений определяет актуальность интродукции новых видов. Интродукция включает исследования не только по теоретическому обоснованию перспективных видов, гибридов, форм и сортов, но и разработку агротехнических приемов размножения, выращивания, их содержания в культуре. При этом особое значение имеет определение толерантности вида к абиотическим факторам и выявление лимитирующих факторов. Необходима разработка приемов, позволяющих нейтрализовать отрицательное действие этих факторов и моделирование оптимального режима для роста и развития интродуцентов.

**Цель статьи.** Показать целесообразность и перспективность практического использования, разработанного экологического метода при интродукции древесных растений в различные природные зоны.

**Материалы и методы исследований.** Фундаментальные исследования в области ботаники, физиологии и экологии растений, законы, объясняющие формирования видового состава фитоценоза, биологическую продуктивность, жизненные формы, ареал и толерантность, входящих в фитоценоз видов являются основой для определения перспективных видов [1,2, 4,5,8-15, 16]. Особый интерес при переселении растений представляют исследования, посвященные изучению механизмов их адаптации. Физиологическая адаптация организмов лежит в основе их приспособлений к изменению экологических факторов в пределах ареала. Каждому виду характерна своя экологическая валентность по отношению к силе воздействия того или иного фактора и в процессе эволюции сформировавшийся свой экологический спектр, что подтверждается аксиомой Ч.Дарвина об адаптивности вида к абиотическим факторам. Отбор и мобилизация в район исследований экзотов требует разработку практических рекомендаций, с четкой программой и последовательностью ее реализации [12]. Особое внимание должно уделяться разработке и внедрению прогрессивных агротехнических приемов размножения, выращивания и содержания растений, в зависимости от экологического спектра вида [8 - 10, 13]. При этом особое внимание должно уделяться нейтрализации тех абиотических факторов, сила которых выходит за пределы толерантности вида [2,3, 14-17]. К сожалению, экологические законы не всегда применяются в теории и практике переселения растений [2,3,14,15]. Методы интродукции строились без учета теории эволюции. Исследования сводились к поиску устойчивых к условиям района

интродукции видов, и, вместе с тем, отвечающих требованиям современного декоративного садоводства, озеленения, плодоводства, защитного лесоразведения. Велся поиск видов, не существующих в природе [16]. В соответствии с эволюционной теорией, биологическая продуктивность вида, его жизненная форма, габитус зависят от экологических условий местообитания и, прежде всего, от степени обеспеченности влагой и теплом, что подтверждается периодическим законом географической зональности [4-7]. Переселяя вид в более жесткие лесорастительные условия, мы обязательно столкнемся с проблемой, несоответствия экологического спектра вида с условиями района интродукции. Чаще всего, в районе интродукции за пределы экологической валентности вида будет выходить дефицит влаги и тепла. Решение этих проблем обеспечивает, предложенный нами экологический метод интродукции [12]. Базой формирования, предлагаемого экологического метода интродукции является комплекс экологических законов, вскрывающих эволюцию вида, формирование его. Это, прежде всего, законы оптимума, минимума и толерантности. Например, закон минимума (Ю. Либих) доказывает, что жизнеспособность вида, его продуктивность лимитируется тем из факторов среды, который находится в минимуме, хотя все остальные условия благоприятны, что подтверждается и законом периодической географической зональности [10,11]. Необходимость нейтрализации отрицательного влияния силы воздействия экологических факторов, выходящих за пределы толерантности вида, способом антропогенного обеспечения искусственной экосистемы материально - энергетическими ресурсами, подтверждается и явлением экологической сукцессии. Применение закона об изменчивости, вариабельности и разнообразия ответных реакций на действие факторов среды у отдельных особей вида, позволяет сократить до минимума экспериментальные исследования.

**Результаты и их обсуждение.** Интродукция экологическим методом заключается в решении программных вопросов, составляющих четыре этапа исследований: 1- постановка цели и задачи; 2- теоретический подбор перспективного исходного для интродукции видового состава; 3- моделирование условий среды в районе интродукции, соответствующих естественному обитанию видов; 4 – введение вида в культуру. В течение испытания интродуцентов должны проводиться исследования по разработке научно-обоснованных технологий их репродукции и агротехнических приемов содержания в культуре. При размножении растений и выращивании посадочного материала большой практический интерес представляет внедрение капельного орошения, посевных гидроизолированных чехов с постоянным подпитывающим через дренаж увлажнением и контейнерного метода выращивания растений. Успешно прошло испытание использование контейнеров с перфорированной внутренней стенкой, позволяющий регулировать водный режим, а также метод генеративного размножения ряда видов древесных растений в зимний период, используя теплые помещения. Экологический метод интродукции успешно был использован нами в течение ряда лет при интродукции древесных растений в Северном Казахстане и на полуострове Мангышлак (Казахстан), а также в Саратовской, Липецкой и Брянской области (Россия).

**Выводы.** Экологический метод интродукции растений позволяет теоретически обосновать с высокой достоверностью перспективность для региона вида, выявить лимитирующие его интродукцию факторы и нейтрализовать их отрицательное влияние на растения, путем моделирования оптимальных условий содержания. Метод может быть с успехом использован не только для создания устойчивых, декоративных и продуктивных насаждений, но и для решения вопросов, связанных с сохранением биоразнообразия.

Adoption of the ecological method of introduction will allow to shorten the research period and to provide qualitative selection of plants for creating stable plantations of various purposes and also to develop effective methods of their reproduction and maintenance in culture.

**The key words:** *methods, introduction, plantations, stability, technologies.*

#### Список литературы

- 1 Зиновьев В.Г., Верейкина Н.Н., Харченко Н.Н., Любимов В.Б. Прогрессивные технологии размножения деревьев и кустарников [Текст] / В.Г. Зиновьев, Н.Н. Верейкина, Н.Н. Харченко, В.Б. Любимов. Белгород Воронеж: БГУ, 2002. 135 с.
- 2 Кормилицын Д.М. Метод. рекомендации по подбору деревьев и кустарников для интродукции на юге СССР [Текст] / Д.М. Кормилицын. Ялта, 1977. 29 с.
- 3 Культиасов М.В. Экологоисторический метод в интродукции растений [Текст] / М.В. Культиасов // Бюл. гл. ботан. сада. М.: Наука, 1953. Вып. 15. С. 24-53.
- 4 Любимов В.Б. Экологические законы и их практическая значимость при интродукции древесных растений / В.Б. Любимов [Текст] // Сб. матер. науч. чтений Международной академии наук экол. и безопасности. Петербург: МАНЭБ, 1999. С. 8586.
- 5 Любимов В.Б. Актуальность разработки теории интродукции растений, основанной на экологических законах [Текст] / В.Б. Любимов, К.В. Балина // Международный академический журнал. Балашов, 2000. № 3. С. 67-71.

- 6 Любимов В.Б. Экологический метод интродукции древесных растений [Текст] / В.Б. Любимов, К.В. Балина // Междунар. академический журнал. Балашов, 2002. № 1. С. 56.
- 7 Любимов В.Б. Интродукции деревьев и кустарников в засушливые регионы [Текст] / В.Б. Любимов, В.Г. Зиновьев. Воронеж Белгород: БГУ, 2002. 224 с.
- 8 Любимов В.Б. Экономическая значимость внедрения в практику экологического метода интродукции растений [Текст] / В.Б. Любимов. Москва: Труды СГУ, 2003. С.84-88.
- 9 Любимов В.Б. Интродукция и акклиматизация растений (учебнометодическое пособие) [Текст] / В.Б. Любимов. Брянск: БГУ, 2005. 86 с.
- 10 Любимов В.Б. Комплекс экологических законов основа формирования метода интродукции [Текст] / В.Б. Любимов, А.С. Буренок // Межвузовский сб.: Структура, состояние и охрана экосистем Прихоперья: Балашов: Николаев, 2007. С.20-29
- 11 Любимов В.Б. Экологический метод интродукции растений и его практическое значение [Текст] / В.Б. Любимов, И.В. Мельников, Е.Е. Лызина, Н.В. Ларионов // Сб. научных трудов междунар. Науч.техн. конференции. Брянск: БГИТА, 2008. Т.1. С.6367.
- 12 Любимов В.Б. Интродукция растений [Текст] / В.Б. Любимов. Брянск: Курсив, 2009. 364 с.
- 13 Матюшенко А.Н. Способ выращивания тугайных анемохорных деревьев и кустарников (авторское свидетельство на изобретение) [Текст] / А.Н. Матюшенко, В.Б. Любимов, С.К. Мочалов. М., № 1021420, 1983. 3 с.
- 14 Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений [Текст] / Ф.Н. Русанов // Бюл. гл. ботан. сада. М.: Наука, 1950. Вып. 7. С. 26-37.
- 15 Русанов Ф.Н. Теория и опыт переселения растений в условия Узбекистана [Текст] / Ф.Н. Русанов. Ташкент: Фан, 1974. 112 с.
- 16 Maur, H. Waldbau auf naturgeschichtlicher Grundlage [Текст] / H. Maur. Berlin, 1909. 319 s.
- 17 Rehder, A. Manual of cultivated trees and shrubs [Текст] / A. Rehder. New York, 1949. 725 p.

#### Об авторе

Любимов В.Б. – доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

УДК 551.510. 04 Бр

### ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТА (НА ПРИМЕРЕ Г. БРЯНСКА)

И.В. Мельников, Е.В. Мельников, В.Б. Любимов

Приведены результаты исследований по изучению загрязнения атмосферного воздуха г. Брянска. автотранспортом и предложены рекомендации по нейтрализации отрицательного влияния загрязнения от автотранспорта путем создания насаждений различного целевого назначения.

**Ключевые слова:** автотранспорт, загрязнение, устойчивость, насаждения, рекомендации.

В настоящее время развитие экологического кризиса породило целый ряд проблем, связанных с ухудшением качества окружающей человека природной среды. Эти проблемы продолжают развиваться в результате индустриализации и урбанизации образа жизни человека, истощения энергетических и сырьевых ресурсов. Это ведет к уничтожению многих видов растений и животных, к отрицательным генетическим последствиям, вызываемым загрязнением природы [2-8].

О влиянии автомобильного транспорта на загрязнение окружающей природной среды и его роли в загрязнении атмосферы городов отмечается во многих работах многими авторами. Длительное время в качестве основных загрязнителей атмосферы в крупных городах рассматривались промышленные предприятия, которые являлись источниками поступления в окружающую среду сернистого газа, окислов азота, сажи. Автомобильному транспорту как источнику загрязнения не уделялось должного внимания, хотя выхлопные газы автомобилей содержат около 200 вредных веществ. В среднем один автомобиль за год выбрасывает около 200 кг CO<sub>x</sub>, 60 кг NxO<sub>x</sub>, 40 кг CxH<sub>x</sub>, 3 кг металлической и резиновой пыли. Автотранспорт является важной экологической проблемой сегодняшнего дня, в значительной степени загрязняющий атмосферный воздух, почву, воду, растения и сельскохозяйственную продукцию, являющийся одним из мощных источников накопления в геофизических средах, растительном и животном мире тяжелых металлов. Автомобильный транспорт загрязняет окружающую среду выбросами отработанных газов, сажи, аэрозолей. Негативно, на человека, сказывается шум, вибрация и электромагнитные поля, создаваемые во время движения автомобильного транспорта. Большое значение имеет и поглощение автотранспортом кислорода. [8, 9,10-14].

Нами были проведены исследования по изучению загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом в г. Брянске. Заложенные пробные площадки были выбраны с таким расчетом, чтобы они охватывали урбанизированные территории, отличающиеся по степени техногенного прессинга и, прежде всего, по динамике интенсивности движения автотранспорта. Пробные площадки (ПП) были заложены: ПП № I – у областного ГАИ - на территории Советского района - по ул. Советской; ПП № II – у Ботанического сада им. Гроздова - в Советском районе - по ул. Горького; ПП № III – Набережная - в Советском районе по ул. Калинина; ПП № IV – у Бежицкого рынка - в Бежицком районе по ул. 3 – го Интернационала; ПП № V – у школы №11 - в Бежицком районе по ул. 22 – го Съезда КПСС; ПП № VI – ост. Дворец - в Фокинском районе, проспект Московский; ПП № VII – Авторынок - в Супонево. Результаты отражены в табл. 3 и табл. 4.

При проведении исследований тип автотранспорта устанавливался нами в соответствии с общепринятой классификацией.[1] Для определения вредных выбросов использовались нормы расхода горючего при движении в условиях города. Значение коэффициентов, определяющих выбросы вредных веществ приведено в табл. 1

Таблица 1

**Значения коэффициентов, определяющих выбросы вредных веществ в зависимости от вида горючего**

Вид топлива	Значение коэффициента (К)		
	угарный газ	углеводороды	диоксид азота
бензин	0,6	0,1	0,04
дизельное	0,1	0,03	0,04

Коэффициент (К) численно равен количеству вредных выбросов угарного газа, углеводородов и диоксида азота в литрах при сгорании в двигателе топлива (в литрах), необходимого для проезда одного километра. В процессе исследований определялось общее количество израсходованного топлива и количество выделившихся вредных веществ по каждому виду и общее количество вредных веществ, выделенных в атмосферный воздух с выхлопными газами от всех видов топлива на каждой из пробных площадей города Брянска.

В нашем случае пробег автомобиля в пределах видимости вдоль пробных площадей составляет 1 км. Путь, пройденный зарегистрированным в течение часа автотранспортом, вычисляется по формуле:  $L_i = N_i I$ , где  $N_i$  – количество автомашин каждого типа за один час;  $i$  – тип автотранспорта;  $I$  – длина участка, км. Определение количества топлива ( $Q_i$ , литров), сжигаемого двигателями осуществляется по формуле:  $Q_i = L Y_i$ . Далее, используя значение коэффициента К из табл. 1, определяется объем выбрасываемых токсичных веществ в атмосферный воздух за час всеми типами автомобилей.

Средняя норма расхода топлива автотранспортом в литрах на 100 км и его удельный расход в литрах из расчета на один км приведена в табл.2

Таблица 2

**Норма расхода топлива при движении автотранспорта в городских условиях и его удельный расход**

Тип автомашин	Норма на 100 км (литров)	Удельный расход топлива литров на 1 км (Y)
Легковой автомобиль	12	0,12
Грузовой автомобиль	31	0,31
Автобус	43	0,43
Дизельный автомобиль	32	0,32

Таблица 3

**Расход бензина и объем выбросов автотранспортом в условиях города Брянска (2010 - 2011г.)**

Тип автомобилей	Кол-во машин (час/шт.)	Расход топлива (литров) (бензин)	Выбросы (л /час)		
			СО	УВ	NO <sub>2</sub>
<b>П.П. № 1 – «у обл. ГАИ» - находится на территории Советского района по ул. Советской</b>					
легковые	1068	128,2	76,9	12,8	5,2
грузовые	84	26,1	15,7	2,6	1
автобусы	30	12,9	7,7	1,3	0,5
ИТОГО:	1182	167,2	100,3	16,7	6,7
<b>П.П. № 2 – «у БС им. Гроздова» - находится в Советском районе по ул. Горького</b>					
легковые	702	84,3	50,5	8,4	3,4
грузовые	33	10,2	6,2	1	0,4
автобусы	-	-	-	-	-

ИТОГО:	735	94,5	56,7	9,4	3,8
<b>П.П. № 3 – «Набережная» - находится в Советском районе по ул. Калинина</b>					
легковые	1758	210,9	126,5	21,1	8,4
грузовые	135	41,9	25	4,2	1,7
автобусы	42	18,1	10,8	1,8	0,7
ИТОГО:	1935	270,9	162,3	27,1	10,8
<b>П.П. № 4 – «у Бежицкого рынка» - находится в Бежицком районе по ул. 3 – го Интернационала</b>					
легковые	1188	142,6	85,5	14,3	5,7
грузовые	144	44,6	26,7	4,5	1,8
автобусы	60	25,8	15,5	2,6	1
ИТОГО:	1392	213	127,7	21,4	8,5
<b>П.П. № 5 – «у школы №11» - находится в Бежицком районе по ул. 22 – го Съезда КПСС</b>					
легковые	1275	153	91,8	15,3	6,1
грузовые	168	52,1	31,3	5,2	2,1
автобусы	33	14,2	8,5	1,4	0,6
ИТОГО:	1476	219,3	131,6	21,9	8,8
<b>П.П. № 6 – «ост. Дворец» - находится в Фокинском районе, проспект Московский</b>					
легковые	1275	153	91,8	15,3	6,1
грузовые	72	22,3	13,4	2,2	0,9
автобусы	36	15,5	9,3	1,5	0,6
ИТОГО:	1383	191	114,5	19	7,6
<b>П.П. № 7 – «Авторынок» - находится в Супонево</b>					
легковые	2394	281,3	168,8	28,1	11,2
грузовые	228	71	42,6	7,1	2,8
автобусы	87	37,5	22,5	3,7	1,5
ИТОГО:	2709	389,8	133,9	38,9	15,5

Таблица 4

**Статистические показатели, характеризующие результаты исследований по определению интенсивности движения автотранспорта в районах г. Брянска (2010 - 2011г.)**

Район пробной площади	M±m (шт./ час)	$\sigma^2$	$\sigma$	$\nu$	t	P	N
П.П. № 1 – «у обл. ГАИ»	1182±22	7858,8	88,65	7,5	54	2	16
П.П. № 2 – «у БС им. Гроздова»	735±15	3457,4	58,8	8	49	2	16
П.П. № 3 – «Набережная»	1935±44	30345,6	174,2	9	44	2,3	16
П.П. № 4 – «у Бежицкого рынка»	1392±35	19376,6	139,2	10	40	2,5	16
П.П. № 5 – «у школы №11»	1476±30	13947,6	118,1	8	49	2	16
П.П. № 6 – «ост. Дворец»	1383±35	19126,8	138,3	10	39,5	2,5	16
П.П. № 7 – «Авторынок»	2709±47	35948,2	189,6	7	58	2	16

Полученные средние арифметические значения заслуживают доверия на 95% доверительном уровне. Показатель точности опыта значительно меньше 5%, а критерий Стьюдента выше 3.

Интенсивный рост автопарка в значительной степени отрицательно влияет на окружающую среду. В наибольшей степени подвержены загрязнению выхлопными газами автотранспорта территория П.П. № 3 – «Набережная» и П.П. № 7 – «Авторынок», где в час автомобильным транспортом выбрасывается, соответственно, 162,3 и 133,9 литра окиси углерода, 27,1 и 38,9 литра углеводородов, 10,8 и 15,5 литра диоксида азота. Несколько ниже объем выбросов зарегистрирован в районе П.П. № 5 – «школа №11», которая находится в Бежицком районе по ул. 22 – го Съезда КПСС. Самый низкий объем выбросов был зарегистрирован в районе П.П. № 2, где в час выбрасывается, соответственно, 56,7 литра окиси углерода, 9,4 литра углеводородов, 3,8 литра диоксида азота. В районах г. Брянска в 2010 - 2011 гг. интенсивность движения автотранспорта составляет в среднем от 735±15 (П.П.2) до 2709±47 (П.П.7) автомашин в час. На всех пробных площадях в черте Брянска отмечен с годами интенсивный рост количества автотранспорта, что усугубляет экологическую обстановку урбанизированной территории города и негативно сказывается на состоянии здоровья населения города.

Для обеспечения нормальной экологической ситуации предлагается:

1 Организация комплексного мониторинга окружающей среды на урбанизированных территориях г. Брянска.

2 Реконструкция существующих и создание новых зеленых насаждений, что является одним из наиболее эффективных методов оздоровления среды в городах и поселках.

Анализ накопленного фактического материала, результаты наших исследований позволяют сделать заключение о целесообразности продолжения и углубления исследований этого направления, с целью качественного улучшения экологической ситуации в городе.

Results of researches on studying of pollution of atmospheric air of of Bryansk are resulted. Motor transport also offers recommendations about neutralisation of negative influence of pollution from motor transport by creation of plantings of a various special-purpose designation.

*The key words: motor transport, pollution, stability, plantings, recommendations.*

### Список литературы

- 1 Алексеев С. В. Практикум по экологии: учебное пособие / С. В. Алексеев, Н. В. Груздева, А. Г. Муравьев, Э. В. Гущина. М.: АО МДС, 1996. 192 с.
- 2 Городков А. В. Совершенствование проектирования средозащитных озеленительных пространств / А.В. Городков. Брянск: БГТА, 1999. 234с.
- 3 Городков А. В. История ландшафтного искусства / А. В. Городков. Брянск: БГТА, 2003. 203с.
- 4 Городков А. В. Принципы озеленения промышленных территорий / А. В. Городков // Молодые ученые 40 летию Победы и 1000 летию города Брянска. Брянск: БТИ, 1985. С. 20-22.
- 5 Городков А. В. Субъективная оценка промышленного шума в жилых районах города Брянска / А. В. Городков // Материалы, технология и конструкция для Нечерноземья. Науч. практ. конф. Брянск: БТИ, 1985. С. 197-198.
- 6 Городков А. В. Влияние зеленых насаждений на уменьшение шума железнодорожного транспорта / А. В. Городков. Брянск: БТИ, 1985. 13 с.
- 7 Городков А. В. К оценке оптимальной позиции шумозащитных полос зеленых насаждений / А. В. Городков // Совершенствование лесоустроит. проектирования и учета лесов: Тез. докл. науч. произв. конф. Брянск: БТИ, 1989. С. 31-32.
- 8 Илькун Г. М. Загрязнители атмосферы и растения / Г. М. Илькун. Киев: Наукова думка, 1978. 247 с.
- 9 Любимов В.Б. Экологические законы и их практическая значимость при интродукции древесных растений / В.Б. Любимов // Сб. матер. науч. чтений Международной академии наук экол. и безопасности. Петербург: МАНЭБ, 1999. С. 85-86.
- 10 Любимов, В.Б. Интродукции деревьев и кустарников в засушливые регионы / В.Б. Любимов, В.Г. Зиновьев. Воронеж Белгород: БГУ, 2002. 224 с.
- 11 Любимов, В.Б. Интродукция растений (теория и практика) / В.Б. Любимов. Брянск: Курсив, 2009. 364 с.
- 12 Мельников И.В. Оценка древесно кустарниковой флоры и ее роль в оптимизации городской среды (на примере г. Брянска) / И. В. Мельников // дис. кан. биол. наук. Брянск, 2009. 226 с.
- 13 Назаров Ю.В. Экологическое состояние урбанизированных территорий Балашовского района и их защита от негативного влияния автотранспорта / Ю.В. Назаров // дис. кан. биол. наук. Балашов, 2006. 222 с.
- 14 Рубаник В. Г. Зеленый наряд городам и селам / В. Г. Рубаник, М. И. Черкасов. Алма Ата: Кайнар, 1971. 157 с.

### Об авторах:

Любимов В.Б - доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

Мельников И.В. – кандидат биологических наук Брянского государственного университета, [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

Мельников Е.В. – аспирант Брянского государственного университета, [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

УДК 619:616.9:636.4

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СОХРАННОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЯ КРИПТОСПОРИДИОЗА СВИНЕЙ ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ**

Т.Б. Мусаткина, В.А. Васильева

Были проведены исследования на наличие ооцист *C. parvum* у свиней. Интенсивность инвазии определяли по количеству обнаруженных ооцист криптоспоридий в 20 полях зрения микроскопа. Проведенные исследования показали значительное распространение криптоспоридий среди свиней всех возрастных групп, при этом какой-либо сезонной зависимости в выделении ооцист криптоспоридий животными не наблюдалось. Все отмеченные различия зараженности криптоспоридиями у свиней связаны с условиями их содержания и кормления новорожденных. Именно взрослые животные – носители ооцист и являются источником заражения для новорожденных.

**Ключевые слова:** свиньи, экологические условия, криптоспоридии

**Введение**

Экологические условия республики Мордовия благоприятствуют развитию криптоспоридий. В данном регионе, отличающемся по своим экологическим условиям от всех изученных и представленных в литературе по данной проблеме, мог сформироваться специфический экотип *Cryptosporidium parvum*, который оказывает неблагоприятное влияние на организм животных.

Кокцидии рода *Cryptosporidium* имеют всеветное распространение среди животных и людей. В настоящее время установлены патогенность криптоспоридий, их способность циркулировать между животными и человеком.

Важной чертой патогенеза криптоспоридиоза является возможность экзо- и эндогенного заражения. В первом случае заражение начинается с попадания ооцист в организм хозяина из внешней среды, во втором случае инвазия развивается вследствие аутоинфекции.

Так как, криптоспоридии развиваются в организме одного хозяина, животного или человека по схеме, сходной с жизненным циклом эймерий. Они проходят три фазы развития: спорогонию, мерогонию, гаметогонию. Цикл завершается выделением с фекалиями ооцист, устойчивых к действию неблагоприятных факторов, способных длительно сохранять жизнеспособность.

Очаговость криптоспоридиоза на территории республики обеспечивается циркуляцией толстостенных ооцист возбудителя по цепи: фекалии – поверхность почвы – кишечник млекопитающих.

Криптоспоридии не обладают узкой специфичностью, о чем свидетельствует сравнительная легкость заражения телят от ягнят, поросят, крыс и мышей.

Многочисленные данные показывают, что животные заражаются уже в самые первые дни после рождения. Об этом свидетельствует практическое полное совпадение скорости размножения паразита в организме (3 – 5 дней) и сроков появления первых клинических признаков заболевания (3 – 5-е сутки после рождения животных).

Из вышеизложенного следует, что данное заболевание является серьезной проблемой и требует особого внимания при его решении.

**Материалы и методы исследований**

Перед нами была поставлена цель провести исследование на наличие ооцист *C. parvum*, кроме фекалий, мочи животных, подстилки, а также приготовленных мазков-отпечатков с различных участков тела животных. Были исследованы 292 пробы фекалий, 134 мазка с пяточков поросят, 134 пробы мочи и 12 проб соломенной подстилки. Фиксацию мазков проводили по методу Никифорова, а окрашивание – по Циль-Нильсену.

Интенсивность инвазии определяли по количеству обнаруженных ооцист криптоспоридий в 20 полях зрения микроскопа.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Проведенные исследования показали, что при исследовании 292 проб фекалий пятая часть их выделяют ооцисты криптоспоридий (табл. 1).

Таблица 1

**Ооцисты криптоспоридий в фекалиях животных разного возраста**

Возраст животных	Поросята		
	Исследовано	Заражено	Экстенсивность инвазии, %
1 сутки	25	9	36,0
2 сутки	24	8	33,0
4 сутки	24	8	33,0

6 сутки	23	15	65,2
8 сутки	23	21	91,3
10 сутки	22	17	77,2
12 сутки	21	11	52,3
14 сутки	20	13	65,0
16 сутки	20	10	50,0
25 сутки	20	8	40,0
1 месячные	19	7	36,8
2 месячные	18	6	33,3
Молодняк (от 3 мес. до 1 года)	18	4	22,2
Старше 1 года	15	3	20,0
Всего:	292	140	47,9

Экстенсивность инвазии у поросят достигала в среднем 47,9%. Ооцисты обнаруживали уже на 1-е сутки после рождения, у 9 поросят из 25, что составляет 36,0%. Экстенсивность инвазии у свиней разных возрастных групп колеблется от 20,0% у поросят старше одного года до 91,3% – у 8-суточных.

Ооцисты были найдены также в мазках с пятачков 12-суточных поросят (у 3 из 15), 10-суточных (у 1 из 15), 8-суточных (у 2 из 16) (табл. 2).

Таблица 2

### Ооцисты криптоспоридий в мазках с пятачков животных разного возраста

Возраст животных	Поросята		
	Исследовано	Заражено	Экстенсивность инвазии, %
1 сутки	20	-	-
2 сутки	19	-	-
4 сутки	18	-	-
6 сутки	16	-	-
8 сутки	16	2	12,5
10 сутки	15	1	6,7
12 сутки	15	3	20
14 сутки	15	-	-
Всего:	134	6	4,47

Ооцисты были обнаружены и в 2 пробах мочи от 12-суточных поросят и по 1 пробе у 8 – 10-суточных (табл.3). В последнем случае интенсивность была невысокой – 1–2 ооцисты в 10–20 полях зрения микроскопа. При исследовании 12 проб соломенных подстилок в 6 были обнаружены от 3 до 10 ооцист в поле зрения.

Таблица 3

### Ооцисты криптоспоридий в пробах мочи животных разного возраста

Возраст животных	Пробы мочи		
	Исследовано	Заражено	Экстенсивность инвазии, %
1 сутки	20	-	-
2 сутки	19	-	-
4 сутки	18	-	-
6 сутки	16	-	-
8 сутки	16	1	6,25
10 сутки	15	1	6,7
12 сутки	15	2	13,3
14 сутки	15	-	-
Всего:	134	4	2,98

Анализируя данные по выделению ооцист криптоспоридий свиньями в зависимости от времени года, обнаружили, что поросята в возрасте от 1 до 30 дней демонстрируют довольно высокую экстенсивность инвазии во все сезоны. У свиноматок и хряков-производителей самая высокая зараженность была летом – 50,0%.

Проведенные исследования показали значительное распространение криптоспоридий среди свиней всех возрастных групп, при этом какой-либо сезонной зависимости в выделении ооцист криптоспоридий животными не наблюдалось. Все отмеченные различия зараженности криптоспоридиями у свиней связаны с условиями их содержания и кормления новорожденных. Ранее высказывалось мнение, что свиноматки не могут быть источником заражения новорожденных поросят криптоспори-

диями, так как к зрелому возрасту у них прекращается выделение ооцист. Как мы установили, животные и во взрослом состоянии выделяют ооцисты криптоспоридий. Именно взрослые животные – носители ооцист и являются источником заражения для новорожденных.

Studies have been conducted in the presence of oocysts *C. parvum* in pigs. The intensity of infestation is determined by the number of detected *Cryptosporidium* oocysts in 20 fields of view of the microscope. Studies have shown a significant spread of *Cryptosporidium* in pigs of all age groups; with a seasonal dependence of *Cryptosporidium* oocysts in the allocation of animals were observed. All of the marked differences in *Cryptosporidium* infection in pigs are associated with their conditions of detention and feed newborns. That adult animals - carriers of oocysts and are a source of infection for infants.  
**The key words:** *pig, environmental conditions, cryptosporidium*

#### Об авторах

Васильева В.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, Мордовский государственный университет, Саранск

Мусаткина Т.Б. – кандидат ветеринарных наук, Мордовский государственный университет, Саранск

УДК 616.24-002.5-036.3

### ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЭПИДЕМИОЛОГИИ ТУБЕРКУЛЕЗА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОПАТОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Е.В. Ноздрачёва

В статье представлен обзор основных тенденций в эпидемиологии туберкулеза в Брянской области в зависимости от экопатогенного воздействия факторов окружающей среды.

**Ключевые слова:** *туберкулез, факторы окружающей среды, экопатогенное действие, Брянская область*

Экопатогенное воздействие окружающей среды на эпидемиологическую ситуацию по туберкулезу на определённой территории должно рассматриваться в ряду социальных, демографических, медицинских причин при обязательном учёте климатогенных – географических и геоморфологических факторов.

Ухудшение радиационно-экологической обстановки на территории Брянской области привело к возрастанию заболеваемости различными заболеваниями, в том числе и туберкулезом. Важно отметить, что к моменту распада Советского Союза Брянская область входила в перечень регионов, где туберкулез был практически побежден. Но после катастрофы на Чернобыльской АЭС вышел приказ Министерства здравоохранения о запрете рентгенологических исследований жителей, подвергшихся воздействию радиации. Этот приказ действовал около десяти лет и, следовательно, профилактика туберкулеза, а для взрослого населения это преимущественно флюорография, десять лет не проводилась. С 2001 – 2002 годов, когда возобновили обследования, выяснилось, что число больных туберкулезом значительно выросло. В Брянской области в 2004 – 2006 годах все эпидемиологические показатели по туберкулезу были значительно выше общероссийских. В 2009 году зарегистрировано 1277 новых случаев активного туберкулеза, заболеваемость туберкулезом населения в Брянской области в 2009 году составляла 98,3 на 100 тыс. населения; превышая на 8,4% среднереспубликанский показатель. Имеет место в 2009 году снижение в 1,2 раза показателя смертности от туберкулеза, который является одним из самых информативных для оценки эпидемической обстановки, в Брянской области он составлял 17,0 на 100 тыс. населения.

Показатель организации активного выявления больных туберкулезом по-прежнему остается недостаточно удовлетворительным, хотя по отдельным позициям отмечено определенное улучшение. Охват населения профилактическими осмотрами всеми методами в 2009 году составляет 55,6 %, что превышает уровень 2008 года (52,6 %), оставаясь при этом недостаточным. Выявляемость больных при профилактических осмотрах на территории Брянской области в 2009 году составила 48,7 %. Важно отметить, что при анализе эпидемиологических показателей по туберкулезу в целом по области и по юго-западным районам, в частности, существенных различий не наблюдается.

Исследования, проведенные В.С. Терёшиным на территории Брянской области, показали, что в радиоактивно-загрязнённых районах в 1990-1994 и 1995-1999 годах показатели заболеваемости туберкулезом органов дыхания были ниже среднеобластных величин, хотя их динамика показывает постоянное ухудшение ситуации. По результатам картографического анализа не было выявлено корреляционной связи между заболеваемостью туберкулезом и плотностью радиоактивного загрязнения

территорий. Таким образом, частота выявления туберкулёза в пульмонологических стационарах не была связана с повышенным радиационным фоном в юго-западных районах Брянской области. Применение картографического метода позволило определить также тенденции развития нозогеографической ситуации. Региональные особенности внешней среды Брянской области определяются разнообразием природных условий и степенью антропогенного влияния. Климатической особенностью области является расположение большей части её территории в зоне хвойно-широколиственных лесов, и только крайний юго-восток области расположен в лесостепной зоне. В области наиболее распространены ландшафты полесий, предполесий, ополей и предополей, а также долинные комплексы и эрозионно-лесовые возвышенные равнины. Так, наиболее высокие показатели заболеваемости туберкулезом отмечаются в районах области, географически расположенных в долинах рек Десна, Ипуть, Судость (ландшафт полесий). Положительные тенденции в показателях заболеваемости туберкулезом характерны для районов с преобладанием ландшафта ополей.

Таким образом, вопросы связей патологических и функциональных нарушений организма человека с радиационными и токсико-химическим факторами среды представляют актуальную медико-социальную проблему. Учитывая центральное место проблемы радиологических последствий чернобыльской аварии и тот факт, что стохастические последствия катастрофы могут проявляться через многие годы после основного радиационного воздействия, представляется весьма актуальным проведение дальнейших научных исследований в этой области. Но только многофакторный подход к изучению проблемы экологической безопасности и охраны здоровья населения позволит выявить объективные причины, формирующие популяционное здоровье и эпидемиологическую ситуацию по туберкулёзу, в частности на определенной территории.

This article provides an overview of major trends in the epidemiology of tuberculosis in the Bryansk region, depending on ecopatogen impact of environmental factors.

*The keywords: Tuberculosis, environmental factors, ecopatogen action, Bryansk region*

#### Об авторе

Ноздрачёва Е.В. – кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, Брянск, Россия

УДК 616.24-002.5-036.3

### СИНЕРГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Ноздрачёва

В статье представлены результаты корреляционного анализа различными эпидемиологическими показателями по туберкулёзу на территории Брянской области.

*Ключевые слова: туберкулез легких, синергетическое влияние, Брянская область*

#### Введение

Диалектическое единство биологических и социальных факторов предопределяет комплексный подход к борьбе с болезнью. Такой подход должен предусматривать эффективное вмешательство в сущность заболевания (биологический аспект) при одновременном устранении из жизни общества условий и обстоятельств, способствующих возникновению и распространению болезней (социальный аспект). В последние десятилетия особую тревогу медиков и широкой общественности вызывает возрастающая инфекционная патология, в частности, туберкулёз. При этом очевидным фактором возврата инфекций считается устойчивость возбудителей к современным лекарственным препаратам, рост бедности населения, ухудшение экологической обстановки, так как многие загрязнители биосферы вредно влияют на организм больного туберкулёзом, обостряют осложнения, вызванные туберкулёзной интоксикацией, ослабляют репаративные механизмы заживления.

Разница в уровне заболеваемости в различных автономных республиках, краях, областях, районах одной и той же административной территории объясняется рядом авторов как недостатками в организации противотуберкулёзной помощи и социальными факторами, так и условиями, в которых происходит формирование здоровья населения. Поэтому при изучении объективных причин, формирующих эпидемиологическую ситуацию по туберкулёзу, необходимо учитывать синергическое воздействие различных факторов.

#### Результаты и их обсуждение

Стандартные эпидемиологические показатели полностью не отражают истинную распространённость туберкулёза среди населения, так как их пропорциональные связи весьма широки. Для выяснения связи между различными эпидемиологическими показателями по туберкулёзу на территории

Брянской области мы просчитали коэффициенты корреляции между ними. Самая большая связь прослеживается между средней за период 1991-2006 годы смертностью от туберкулёза и распространённостью туберкулёза в 2006 году ( $r = +0,933$ ). При сравнении этих показателей по административным районам установлено, что они изменяются закономерно одинаково. Кроме того, высокая прямая связь выявлена между общей заболеваемостью туберкулёзом и смертностью от него в 2006 году ( $r = +0,783$ ). Высокая обратная связь имеется только между количеством больных активным туберкулёзом в 1991 году и приростом таких больных за период 1991-2006 годов ( $r = -0,890$ ).

Средняя прямая связь установлена между приростом количества больных активным туберкулёзом за период 1991-2006 годы, с одной стороны, и приростом общей заболеваемости туберкулёзом за тот же период ( $r = +0,468$ ), а также смертностью от туберкулёза в 2006 году ( $r = +0,572$ ), с другой стороны. Средняя обратная связь существует между количеством больных активным туберкулёзом в 1991 году, с одной стороны, и приростом общей заболеваемости туберкулёзом за период 1991-2006 годы ( $r = -0,595$ ) и приростом распространённости туберкулёза за тот же период ( $r = -0,513$ ).

Малая прямая связь выявлена между следующими эпидемиологическими показателями: прирост количества больных активным туберкулёзом и распространённость туберкулёза в 2006 году ( $r = +0,265$ ); количество больных активным туберкулёзом в 1991 году и среднегодовая заболеваемость внелёгочным туберкулёзом в 1996-1999 годах ( $r = +0,273$ ); распространённость туберкулёза и смертность от него в 2006 году ( $r = +0,396$ ); прирост количества больных активным туберкулёзом за период 1991-2006 годы и средняя смертность от туберкулёза за этот же период ( $r = +0,287$ ); среднегодовая заболеваемость внелёгочным туберкулёзом в 1991-1995 годах и прирост смертности от туберкулёза за период 1996-2006 годы ( $r = +0,245$ ); прирост среднегодовой заболеваемости внелёгочным туберкулёзом за период 1991-1999 годы и прирост смертности от туберкулёза за период 1996-2006 годы ( $r = +0,321$ ).

Одним из факторов распространения и развития туберкулёзной инфекции могут служить жилищные условия. Показатель средней площади, приходящейся на одного человека, в административных районах Брянской области существенно варьирует: от 27,43 м<sup>2</sup> до 18,63 м<sup>2</sup> на одного жителя (в среднем за период 2001-2006 годов). Для того чтобы выявить роль жилищного фактора в эпидемиологической ситуации по туберкулёзу, мы рассчитали коэффициент корреляции между эпидемиологическими показателями и средней площадью, приходящейся на одного человека в административных районах Брянской области. Так, средняя площадь жилища, приходящаяся на одного жителя, имеет малую обратную связь с приростом распространённости туберкулёза ( $r = -0,201$ ) и приростом смертности от туберкулёза ( $r = -0,400$ ), то есть чем более стеснённые жилищные условия у людей, тем выше эти эпидемиологические показатели. Кроме жилищных условий, большое влияние может оказывать плотность населения, так как в условиях крупного промышленного города возрастает роль случайной «уличной» инфекции, в то время как при низкой плотности населения играет роль в основном семейный контакт. В Брянской области этот показатель тоже существенно варьирует: от 7,5 до 2331,9 чел./км<sup>2</sup>. Мы рассчитали коэффициенты корреляции эпидемиологических признаков по туберкулёзу с плотностью населения в административных районах Брянской области. Малая прямая связь обнаружена только между плотностью населения и приростом смертности от туберкулёза за период 1996-2006 годов.

Таким образом, различная эпидемиологическая обстановка в отношении туберкулёза в различных районах Брянской области зависит, прежде всего, от экономической структуры, уровня материальной и санитарной культуры, от образа жизни, качества медицинского обслуживания, природных условий обитания. Поэтому только многофакторный подход позволит выявить причины, формирующие эпидемиологическую ситуацию по туберкулёзу на определенной территории.

The paper presents the results of correlation analysis of the various epidemiological indicators of tuberculosis in the territory of the Bryansk region.

**The keywords:** *pulmonary tuberculosis, a synergistic effect, Bryansk region*

#### Об авторах

Ноздрачёва Е.В. – кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

УДК 581.95 : 581.526.3 (470.333)

**LEMNA GIBBA L. В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Н.Н. Панасенко, Ю.Н. Романова

Приведены сведения по распространению и фитоценотической приуроченности *Lemna gibba* L. в Брянской области.

**Ключевые слова:** Брянская область, *Lemna gibba* L., местонахождения, растительные сообщества.

Работа частично поддержана грантом РФФИ № 11-04-90353-РБУ\_а.

*Lemna gibba* L. – гемикосмополитный вид, встречающийся почти на всех обитаемых континентах, в слабопроточных и стоячих пресных водоемах. В Старом Свете ряска горбатая распространена в Европе (проникает на север до 60° с.ш.), Средиземноморье, в горных районах Афганистана, Пакистана, Индии и юго-запада Аравийского полуострова, а также в Восточной и Южной Африке [1]. В Средней полосе европейской России до последнего времени считалась редким видом, характерным лишь для ее южной части [2, 3]; отмечена в 19 областях Средней России со статусом «редко» [4]. А. В. Щербаков [5] относит ряску горбатую к прогрессирующим видам, увеличивающим область своего распространения и численность.

В Брянской области *Lemna gibba* была впервые отмечена Л. Н. Анищенко в июле 2007 г. в старице реки Судость у г. Погара (Погарский р-н), в 2008 были сделаны ряд находок в достаточно изученных и часто посещаемых флористами и геоботаниками региона местах: г. Брянск, окр. д. Усовье (Выгоничский р-н); г. Трубчевск, г. Севск [6]. Все местонахождения ряски горбатой достаточно неожиданны, т.к. в предшествующие годы в этих точках *Lemna gibba* не отмечалась. Вероятно, этот вид был упущен из поля зрения при изучении флоры и растительности региона, так как массовое развитие *Lemna gibba* наблюдается не ежегодно и зависит от чередования теплых лет. Кроме того, на северном пределе распространения ряски горбатая образует преимущественно плоские листецы, которые можно легко принять за *L. minor* L. [1].

В ходе проведения флористических и геоботанических исследований на территории Брянской области в 2010-2011 гг. ряска горбатая была отмечена в следующих пунктах: Гордеевский р-н: р. Ипуть, окр. д. Смяльч; Дятьковский р-н: озера в п. Бытошь, Ивот, Старь; Красногорский р-н: р. Беседь, окр. д. Макаричи; Клинцовский р-н: р. Беседь, окр. д. Антоновка; р. Ипуть, окр. д. Андреевка Печевая, д. Ущерпье, д. Ягодное; Новозыбковский р-н: р. Ипуть, окр. д. Нов. Бобовичи, д. Стар. Бобовичи, д. Новое Место; Рогнединский р-н: русло и старицы р. Десна в окр. д. Щипань и д. Снопот; Суземский р-н: русло и старица р. Нерусса у кордона «Старое Ямное» заповедник «Брянский лес»; Клетнянский р-н: р. Ипуть окр. д. Камнев и д. Узровье; Мглинский р-н: р. Ипуть, окр. д. Луговка и д. Водославка; Суражский р-н.: р. Ипуть, окр. д. Дегтяревка, д. Стар. Дроков; Унечский р-н: пруд на р. Унеча, д. Шулаковка.

Наиболее характерные местообитания ряски горбатой: неглубокие участки вдоль береговой линии со слабым течением, заводи и старицы рек, спокойные участки в русле реки у завалов.

Единичные листецы *Lemna gibba* достаточно часто встречаются в сообществах ассоциаций *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931, *Potamo natantis-Nymphaetum candidae* Hejny in Dykujva et Kvet 1978, *Potamonetum lucentis* Huek 1931, *Potameto-Nupharetum lutea* Muller et Goprs 1960, ***Stratiotetum aloidis*** Miljan 1933, ***Lemno-Hydrocharietum morsus-ranae*** Oberd. 1957. Наиболее характерна ряска горбатая для сообществ ассоциаций *Lemnetum minoris* Soo 1927 и *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae* W. Koch 1954.

Изредка *Lemna gibba* выступает в роли доминанта (табл.). Эти сообщества относятся к асс. *Lemnetum gibbae* Mijawaki et J.Tx. 1960. Диагностический вид ассоциации – *Lemna gibba*. Общее проективное покрытие растений в сообществе от 80 до 100 %. Сообщества приурочены к затонам и мелководьям вдоль русла рек Десна, Ипуть, Нерусса. Глубина воды – 30-50 см. Грунт часто с наилком. Сообщества с доминированием *Lemna gibba* четко отличаются от сообществ асс. *Lemnetum minoris* и *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae*, встречающихся в аналогичных местообитаниях более ярким зеленовато-багряным аспектом. Сообщества встречаются достаточно редко и развиваются не каждый год.

Таблица

Ассоциация *Lemnetum gibbae* Mijawaki et J.Tx. 1960

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	Кп
ОПП, %	100	100	100	100	100	80	100	
Число видов	8	6	4	7	4	6	7	
Размер пробной площади, м <sup>2</sup>	1	1	1	1	1	1	1	
Площадь сообщества, м <sup>2</sup>	5	10	20	4	4	5	8	
Глубина, м	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,8	
Характер грунта	ил	ил	пс-ил	пс-ил	пс	пс	ил	

Диагностические виды ассоциации <i>Lemnetum gibbae</i>								
<i>Lemna gibba</i>	4	3	5	3	4	3	3	V
Диагностические виды союза <i>Lemnon minoris</i> , порядка <i>Lemnetalia minoris</i>								
<i>Lemna minor</i>	1	1	+	+	2	2	1	V
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	2	2	+	3	+	+	2	V
<i>Lemna trisulca</i>	1	+					+	III
Диагностический вид порядка <i>Hydrocharietalia</i>								
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+	+		1	+		+	IV
<i>Ceratophyllum demersum</i>				+			1	II
Прочие виды								
<i>Nuphar lutea</i>	r					r	r	III
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	r	r				2		III
<i>Potamogeton natans</i>			2	1				II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	r							I
<i>Agrostis stolonifera</i>				+				I
<i>Potamogeton lucens</i>						+		I

Примечания: ОПП – общее проективное покрытие; Кп – класс постоянства; ил – илостый, пс – песчаный, пс-ил – песчано-илостый.

Пункты описания. 1. г. Трубчевск (Трубчевский район), русло р. Десна, 04.09.2008. 2. д. Острая Лука (Трубчевский район), русло р. Десна, 10.09.2008. 3. Д. Щипань (Рогнединский р-н), затон р. Десна, 25.07.2010. 4. Д. Щипань (Рогнединский р-н), затон р. Десна, 26.07.2010. 5. д. Дегтяревка, микроразводье у песчаного пляжа, р. Ипуть, 05.08.2010. 6. д. Андреевка Печева (Клинцовский р-н), русло р. Ипуть, 10.08.10. 7. Заповедник «Брянский лес», кордон «Старое Ямное», затон р. Нерусса, 18.09.2011.

#### Выводы

*Lemna gibba* L. прогрессирующий вид, регулярно встречающийся в водоемах области. Наиболее часто ряска горбатая образует латки в сообществах асс. *Lemnetum minoris* и *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae*. Сообщества асс. *Lemnetum gibbae* встречаются редко и приурочены к затонам и мелководьям рек.

Data on distribution and phytocoenotic characterization *Lemna gibba* in the Bryansk region are resulted.

**The key words:** Bryansk region, *Lemna gibba*, locations, plants communities

#### Список литературы

1. Жмылев П.Ю., Кривохарченко И.С., Щербаков А.В. Семейство Рясковые // Биологическая флора Московской области. Вып. 10. М., 1995. С.20-51.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. М., 1964. 880 с.
3. Лисицина Л.И., Экзерцев В.А. О редких видах водных и прибрежно-водных растений водоемов Волжского бассейна // Состояние и перспективы исследования флоры средней полосы европейской части СССР. М., 1984. С. 42-43.
4. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М., 2006. 600 с.
5. Щербаков А.В. Сосудистая водная флора Орловской области. М., 2010. 92 с.
6. Анищенко Л.Н., Панасенко Н.Н. Находки редких гидрофитов в Брянской области // Бот. журн. 2010. Т. 95. № 1. С. 93-95.

#### Об авторах

Панасенко Н.Н. – кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, panasenkobot@yandex.ru.

Романова Ю.Н. – аспирант кафедры ботаники Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, julia.logvinova@mail.ru

#### УДК 574.2

### ТОЛЕРАНТНОСТЬ *QUERCUS ROBUR* L. И *Q. RUBRA* L. К ВЫСОКИМ И НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ДЕФИЦИТУ ВЛАГИ

В.Ю. Петрак, В.Б. Любимов, И.В. Мельников

Приведены результаты исследований по изучению толерантности *Q. robur* L. и *Q. rubra* L. к высоким и низким температурам атмосферного воздуха и дефициту влаги. Определена перспективность более широкого введения в культуру представителя природной флоры *Q. robur* L. и успешно прошедшего испытания *Q. rubra* L., а также целесообразность мобилизации для испытания в условиях Брянской области новых видов и форм: *Q. borealisf. maxima* (Marsh.) Ashe., *Q. crispula* Blume, *Q. dentate f. robur*, *Q. imbricaria* Michx., *Q. hartwissiana* Stev. и др.

**Ключевые слова:** толерантность, интродукция, адаптация, устойчивость, декоративность, рекомендации, род, дуб

Восстановление промышленности, сельского и лесного хозяйства (после спада производства в период с 1990 по 2000 годы) и их развитие в Брянской области сопровождается интенсивной урбанизацией, значительным ростом автопарка, увеличением нагрузок на природные и антропогенные экосистемы, загрязнением окружающей среды. Эффективным способом оздоровления окружающей среды является озеленение городов, сел, промышленных объектов. В озеленительный ассортимент целесообразно включать древесные растения, характеризующиеся большой продолжительностью жизни, декоративностью и устойчивостью к экологическим факторам. В числе перспективных видов являются представители рода *Quercus* L., что и определило целесообразность проведения исследований по определению толерантности видов рода *Quercus* L. к гидротермическому режиму и перспективности введения видов и форм из этого рода в культуру.

Род дуб (*Quercus* L.) из семейства буковые (Fagaceae Dum.), по разным источникам, насчитывает от 450 до 600 видов, обитающих в умеренном и тропическом поясе Северного полушария. Наибольшее видовое представительство *Quercus* L. во флоре Северной и Центральной Америки, в Восточной и Юго-Восточной Азии. По данным А.А. Качалова на территории России и сопредельных государств, в природе, произрастает 19 видов из рода *Quercus* L., интродуцировано и введено в культуру 43 вида (Качалов, 1970). Представители рода *Quercus* L. деревья, реже кустарники с очередными зубчатыми или лопастными листьями. Цветки в сережках, пестичные малозаметны. Плоды – желуди в чашеобразных плюсках, относительно быстро теряющие всхожесть. В первые годы дуб растет медленно. Развивает мощную корневую систему. Ветроустойчив. Дает обильную поросль от пня. Размножается посевом желудей. Высокая соле-, засухоустойчивость зарегистрирована при его интродукции за пределы ареала (Шахов, 1956; Мигунова, 1978). Сегодня часто поднимается вопрос о том, что состояние дубрав в России ухудшается. Причиной ухудшения дубовых лесов одними исследователями считается изменение климата, другими - антропогенный прессинг. Анализ исследований, проведенных в Северном Казахстане и на юге (полуострове Мангышлак), в Киргизии и России (Саратовская, Липецкая, Брянская области) позволяют сделать заключение о том, что причиной ухудшения состояния дубовых лесов является, прежде всего, антропогенный фактор (Любимов, Зиновьев, 2002).

Семенной дуб в отличие от порослевого дуба, характеризуется более высокой жизнеспособностью, продуктивностью и устойчивостью к вредителям и болезням. Возраст, вступления в плодоношение составляет, например, у *Q. robur* L. 20-30 лет. Периодичность обильного плодоношения у разных видов от 4 до 8 лет. Цветет *Q. robur* L. в апреле – мае, созревание желудей отмечается в сентябре – октябре. Желуди имеют темно-коричневую блестящую окраску. Сбор желудей осуществляется в октябре с земли, в несколько приемов (через 3-5 дней). Дуб, возобновляясь вегетативно, вынужденно сохраняет изначальный уровень адаптации к окружающей среде, тогда как другие элементы экосистемы, восстанавливаясь генеративно, соответствуют современному ее состоянию. Порослевой путь возобновления дуба ведет к неизбежному снижению его устойчивости (Арефьев, Малюкова, 2005; Харченко, Кулагина, 2005). Визуальные наблюдения за семенным возобновлением дуба в условиях ООПТ - Роща «Соловьи» (г. Брянск) показали, что даже в условиях интенсивной рекреационной нагрузки под материнскими особями сохраняется разновозрастное потомство дуба. Молодые дубки в зависимости от возраста имеют высоту от 0,15 до 2,45 м. Причем отмечается, что потомство сохраняется только при условии достаточного освещения сверху. Там, где всходы затенены, их рост чрезвычайно замедлен, особи угнетены и, в конечном счете, погибают. Уже сегодня из анализа наших исследований и опыта лесоводов – практиков, ясно, что для сохранения семенного потомства *Q. robur* L. необходима активизация содействия его естественному генеративному возобновлению. Однако при решении этой проблемы необходим комплексный подход. Здесь следует разработка программ, направленных, как на содействие естественному возобновлению, заключающаяся не только в создании благоприятного освещения сверху, но и в дополнительном подсеве желудей, особенно в неурожайные годы, исключение случаев сенокосения в местах появления естественного возобновления дуба и снижения рекреационной нагрузки. Кроме содействия естественному возобновлению, безусловно, необходима интенсификация лесокультурного производства *Q. robur* L. Причем, создание лесных культур необходимо осуществлять не посадочным материалом, а посевом желудей, что связано также с решением ряда проблем, в том числе и определением оптимальных сроков посева желудей. Высокая устойчивость, декоративность, экологическая эффективность позволяют сделать заключение о перспективности использования этого вида при создании и реконструкции насаждений различного целевого назначения. Современное состояние дубовых лесов, например, Прихоперья, одного из районов исследования, приведено в работе А.И. Золотухина и А.А. Овчаренко (Золотухин, Овчаренко, 2007).

Подбор исходного для интродукции материала следует осуществлять с учетом экологического спектра вида, его толерантности, в том числе, к максимальным и минимальным температурам и дефициту влаги. Необходим сравнительный анализ силы воздействия абиотических факторов в рай-

оне интродукции с районом естественного обитания вида, что позволяет выявить лимитирующие интродукцию факторы и на этой основе разработать агротехнические приемы, направленные на нейтрализацию их отрицательного действия на интродуценты, обеспечивающие оптимальные условия их содержания. Действие высоких температур воздуха в комплексе с атмосферной и почвенной засухой, напряженным ветровым режимом, засоленностью почв, часто наблюдающееся в южных районах, проведенных авторами исследований, вызывает у многих интродуцентов нарушение водного режима, что может привести к их гибели. Низкие зимние температуры, выходящие за пределы экологической валентности вида, также могут привести к гибели интродуцентов.

Летальная температура листьев *Q. robur* L. и *Q. rubra* L. составляет + 50<sup>0</sup> С. На основании исследований можно сделать следующее заключение: для определения летальных температур листьев могут быть использованы методы, разработанные К. А. Ахматовым и В. П. Тарабрыным; максимальная температура в северных районах Брянской области составляет +36<sup>0</sup>С, а в южных - +44<sup>0</sup> С, что ниже экологической валентности *Q. robur* L. и *Q. rubra* L. Нарушение водообмена у многих интродуцентов в экстремальные летние периоды в насаждениях, например, Саратовской области сопровождается частичным или полным летним листопадом, что не зарегистрировано у особей *Q. robur* L. и *Q. rubra* L., обладающих сравнительно более широкой экологической валентностью к температурному режиму. Изучение динамики роста однолетних и двухлетних растений *Q. robur* L. и *Q. rubra* L. в период экстремальных температур атмосферного воздуха, достигающих в Брянске в июле - августе 2010 г. +38<sup>0</sup> С позволило сделать заключение о том, что даже молодые растения продолжали в этот период интенсивный рост и развитие, что объясняется быстрым развитием корневых систем, достигающих более влажных горизонтов почвы и обеспечивающих надземную часть влагой.

Если амплитуда максимальных температур атмосферного воздуха на земле, в местах обитания древесных растений, составляет около 12<sup>0</sup> С, то минимальных – около 90<sup>0</sup>: в Якутске от + 34<sup>0</sup>С до - 70<sup>0</sup>С, на Мангышлаке (пустыня) от + 45<sup>0</sup>С до -34<sup>0</sup> С), в районе р. Конго – от + 34<sup>0</sup>С до +16<sup>0</sup>С. Следовательно, адаптация растений к низким температурам и абсолютному минимуму температуры, чрезвычайно разнообразна, что очень важно при определении перспективности интродукции того или иного вида. Так как защитить высокоствольные растения в открытом грунте от низких зимних температур, повторяющихся оттепелей, зимнего иссушения не представляется возможным. Подбор видов следует проводить на основе анализа и сопоставления гидротермического режима, прежде всего, абсолютного минимума температуры в районе интродукции с районом их естественного обитания. Наблюдения за *Q. robur* L. и *Q. rubra* L. показали на их высокую зимостойкость и морозоустойчивость. Сила воздействия отрицательных температур, наблюдаемых в ряде районов интродукции (- 44<sup>0</sup>С), не выходит за пределы экологической валентности этих видов и по семибалльной шкале определения зимостойкости, принятой в ГБС АН России, эти виды отнесены к I баллу - растения не обмерзают.

В результате анализа проведенных исследований следует отметить, что: сила воздействия температурного фактора в условиях Брянской области не выходит за пределы экологической валентности *Q. robur* L. и *Q. rubra* L., а также видов и форм, теоретически обоснованных и рекомендованных для их интродукции. При интродукции представителей рода *Quercus* L. необходимо теоретическое обоснование их перспективности для мобилизации в район интродукции и, прежде всего, по степени адаптации к минимальным температурам.

В процессе визуальных наблюдений за состоянием насаждений было отмечено, что многие виды в условиях дефицита влаги не полностью реализуют свой биологический потенциал. Особи видов, в процессе их эксплуатации, теряют декоративность. Их высота, диаметр, форма ствола и кроны не соответствуют морфологии и биологическим особенностям вида. В периоды высоких летних температур, сухости воздуха и почв, у целого ряда интродуцентов наблюдается падение тургора в листьях. С возрастом проявляется не свойственная виду искривленность ствола, сокращается продолжительность роста побегов, уменьшается годичный прирост, что сопровождается снижением декоративного эффекта насаждений. Особи тех же видов, содержащиеся в обеспеченных влагой условиях, обладают сравнительно более высокой декоративностью и долголетием. Встречающиеся в озеленении особи *Q. robur* L., обладающие мощной корневой системой сравнительно более устойчивы к дефициту влаги. Экспериментально установлено, что для успешного роста и развития древесных растений в условиях Брянской области необходима влажность корнеобитаемого горизонта почвы не ниже 75 % от полной влагоемкости почвы.

Представители рода *Quercus* L., характеризующиеся высокой степенью соле-, засухо-, зимо- и морозоустойчивостью, могут быть с успехом использованы в лесокультурном производстве, при создании рекреационных лесов, дендрариев, ботанических экспозиций, садов и парков, приовражных противозерозионных насаждений, озеленении городов и поселков, в полезащитном лесоразведении.

К таким видам относятся: *Quercus robur* L. - д. черешчатый (Ареал: Европа, Сев. Кавказ; в

культуре: Россия, Ср. Азия и Казахстан, *Q. robur f. fastigata* (Lam.). - д. черешчатый ф. пирамидальная - в культуре: Белоруссия, Украина и Кавказ, *Q. rubra* L. - д. красный (Ареал: восток Сев. Америки; в культуре: единично - Москва, Петербург, Липецк, Саратов, Брянск; Украина, Сев. Кавказ), *Q. borealis f. maxima* (Marsh.) Ashe. (*Q. rubra* L. var. *Ambigua* Fern.) - д. северный ф. крупная (Ареал: Восток Сев. Америки – от Новой Шотландии до Пенсильвании и на запад до Миннесоты и Айовы - вид близкий к *Q. rubra* L. и некоторыми ботаниками этот вид рассматривается как северная форма д. красного. *Q. borealis f. maxima* (Marsh.) Ashe. считается более морозостойким, чем д. красный.

Такие представители, как: *Q. crispula* Blume.- д. курчавый (Ареал: Д. В., Южный Сахалин, Курильские о-ва, Япония, Корея и Китай; в культуре: в пределах ареала), *Q. dentate f. robur* - д. зубчатый (Ареал: Д. В., Япония, Корейский полуостров, Китай; в культуре: в пределах ареала), *Q. imbricaria* Michx. - д. черепитчатый (Ареал: Сев. Америка; в культуре: Украина, юг России и Киргизия), *Q. hartwissiana* Stev. - д. Гартвиса (Ареал: Западное Закавказье, Сев. Кавказ, Турция; в культуре: Ср. Азия и Казахстан) перспективны для испытания в условиях района исследований на предмет морозостойкости с целью определения их перспективности для культивирования на территории Брянской области.

Сила воздействия температурного режима (максимальные и минимальные температуры) в условиях Брянской области не выходит за пределы экологической валентности *Q. robur* L. и *Q. rubra* L., а также видов и форм, теоретически обоснованных экологическим методом и рекомендованных для их интродукции в Брянскую область.

Результаты исследований позволяют сделать вывод о целесообразности продолжения интродукции представителей рода *Quercus* L. в Брянскую область, с целью отбора наиболее перспективных видов, соответствующих условиям района исследований и их широкого использования при создании насаждений различного целевого назначения.

Results of researches on tolerance are resulted *Quercus robur* L. and *Q. rubra* L. to high and low temperatures of atmospheric air and deficiency of a moisture. Perspectivity of wider introduction in culture of the representative of natural flora is defined *Q. robur* L. And successfully last test *Q. rubra* L. And expediency of obilization for test in the conditions of Bryansk area of new kinds: *Q. borealis f. maxima* (Marsh.) Ashe., *Q. crispula* Blume., *Q. dentate f. Robur*, *Q. imbricaria* Michx., *Q. hartwissiana* Stev.

**The key words:** tolerance, introduction, adaptation, stability, decorative effect, recommendations, a sort, *Quercus* L.

### Список литературы

1. Арефьев, Ю.Ф. Имитационная модель жизнеспособности порослевых и семенных древостоев дуба черешчатого в байрачных лесах Среднего Подонья / Ю.Ф. Арефьев Е.В. Малюкова // Материалы междунар. Научнопрак. Конференции «Наука и образование на службе лесного комплекса (к 75летию ВГЛТА)». Воронеж: ВГЛТА, 2005. С.34-37.
2. Золотухин, А.И. Пойменные леса Прихоперьа: состояние, экологоценотическая структура, био-разнообразии / А.И. Золотухин, А.А. Овчаренко. Балашов: Николаев, 2007. 152 с.
3. Качалов, А.А. Деревья и кустарники / А.А. Качалов. М.: Лесная промышленность, 1970. 408 с.
4. Любимов, В. Б. Интродукции деревьев и кустарников в засушливые регионы / В.Б. Любимов, В.Г. Зиновьев. Воронеж: БГУ, 2002. 224 с.
5. Любимов, В. Б. Методические рекомендации по применению математической статистики в экспериментальной экологии и биологии / В. Б. Любимов, Е. Б. Смирнова, К. В. Балина. Балашов: СГУ, 1999. 19 с.
6. Любимов, В. Б. Математические методы в биологии и экологии / В.Б. Любимов, К.В. Балина. Брянск: БГУ, 2005. 70 с.
7. Любимов, В.Б. Перспективность широкого использования *Quercus robur* L. в озеленении лечебно-оздоровительных учреждений / В.Б. Любимов, Р.Н. Ломадзе, И.В. Мельников, Н.В. Ларионов // Матер. Междунар. Научнопрак. Конференции // Актуальные проблемы охраны здоровья молодежи в соврем. Технол. Среде. Брянск: БГУ, 2007. С.107-110.
8. Любимов, В.Б. Состояние *Quercus robur* L. и перспективность содействия естественному возобновлению / В.Б. Любимов, Р.Н. Ломадзе, В.Ю. Петрак // Экологическая безопасность региона. Материалы международной научно практической конференции. Брянск: РИО БГУ, 2007. С.175-177.
9. Любимов, В.Б. Перспективность использования представителей рода *Quercus* L. при создании насаждений различного целевого назначения / В.Б. Любимов, А.А. Вишневецкая, Р.Н. Ломадзе, И.В. Мельников. Волгоград: Вестник ВолГУ. Серия 3. «Экономика. Экология», 2008. С. 246-251.
10. Мигунова, Е. С. Лесонасаждения на засоленных почвах / Е.С. Мигунова. М.: Лесная промышленность, 1978. 143 с.
11. Новосельцев, В.Д. Справочник лесничего / В.Д. Новосельцев, С.Г. Сеницын, Г.М. Киселев и др. М.: Лесная промышленность, 1980. 399 с.
12. Шахов, А. А. Солеустойчивость растений / А.А. Шахов. М.: Лесная промышленность, 1956. 552 с.

**Об авторах:**

Любимов В.Б. – доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского;

Мельников И.В. – кандидат биологических наук Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского;

Петрак В.Ю. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского.

УДК 581.5:574.4

**СООБЩЕСТВА БРИОФИТОВ И СИНАНТРОПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
В ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Ю.Г. Поцепай, Л.Н. Анищенко, Л.М. Шматова

В статье рассматриваются накопительные возможности мохообразных и наземной фитомассы сообществ синантропной растительности по отношению к элементам группы тяжелых металлов в фиторемедиационных целях.

**Ключевые слова:** мохообразные, синантропная растительность, фиторемедиация.

Фиторемедиация почв – перспективное направление восстановления компонентов биотопов нарушенных экосистем. Однако в настоящее время практически отсутствуют работы, рассматривающие моховой покров, а также широко распространенные фитоценозы синантропной растительности как средство фиторемедиации почв при различных типах загрязнения, за исключением единичных работ. Компоненты живого почвенного покрова лесных экосистем, а также и рудеральные, сеgetальные и другие синантропные ценозы обладают свойством быстро восстанавливаться при нарушении (или изъятии). Это обстоятельство позволит ускорить процессы репарации экосистем при стрессовых воздействиях.

Цель статьи – рассмотреть накопительные возможности мохообразных и наземной фитомассы сообществ синантропной растительности по отношению к элементам группы тяжелых металлов в фиторемедиационных целях.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.**

Исследования проводились на селитебных территориях 17 административных районов Брянской области. Сообщества синантропной растительности подвергались геоботаническим описаниям по методике школы Ж. Браун-Бланке [4]. Поскольку распространение синантропной растительности носит пятнистый характер, большинство сообществ описывали в естественных границах, при этом площадь описаний была менее 5 м<sup>2</sup>. В камеральных условиях устанавливалась принадлежность сообществ к синтаксонам растительности по эколого-флористической классификации. В полевых условиях с площади 1 м<sup>2</sup> скашивалась наземная биомасса растений, подвергалась общепринятой камеральной обработке для пробоподготовки к работе на спектрометре «Спектроскан-Макс» [2]. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве определялись по ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.2042-06 [3]. Анализировались данные для смешанных образцов фитомассы.

Накопительные возможности мохообразных изучались в средневозрастном, сосняке лещиновом-костяничном класса *Vaccinio Piceetea* Br.-Bl. 1939, союза – *Dicrano-Pinion sylvestris* Matuszkiewicz 1962, ассоциации – *Dicrano - Pinetum sylvestris* Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957, субассоциации - *quercetosum roboris* [1] в Семяцком и Октябрьском лесничестве ФГУ «Почепский лесхоз» агентства лесного хозяйства по Брянской области. Пробные площади (ПП) были заложены на расстоянии 700 (ПП 1), 1000 (ПП 2) и 1500 (ПП 3) м от объекта хранения химического оружия (ОХХО) в зоне действия преобладающих в районе западных ветров, а также условно фоновая ПП на значительном удалении от ОХХО. Напочвенный моховой покров (образцы) представлен следующими видами: *Atrichum undulatum* Hedw., *Sanionia uncinatis* Hedw., *Brachythecium salebrosum* Web. et Mohr, *Plagiothecium laetum* Schimp, *Dicranum scoparium* Hedw. Смешанные образцы исследовались в течение трех лет.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.**

Валовая накопительная способность по отношению к 12 элементам группы тяжелых металлов анализировалась для образцов фитомассы (табл. 1) в сообществах класса *Artemisietea vulgaris*, *Bidentetea tripartitae*. Наибольшая накопительная способность по отношению к стронцию зарегистрирована для сообществ ассоциации *Leonuro-Urticetum dioicae*, *Echinocystis lobata* (116,32 и 119,73 мг/кг), к железу – сообществ *Artemisia vulgaris*, *Helianthus tuberosus*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Bidens tripartite* (12506,14 и 12933,95 мг/кг), к хрому – сообществ *Urtica dioica*, *Cyclachaena xanthiifolia* (68,21 и 72,17 мг/кг), к титану – сообществ *Helianthus tuberosus*, *Cyclachaena xanthiifolia* (222,24 и 295,01 мг/кг).

Для марганца не зарегистрировано превышение ОДК (ОДК = 1500 мг/кг) ни в одном исследуемом образце растений. Валовое содержание мышьяка в исследуемых образцах близко к ОДК (ОДК = 2,0

мг/кг), превышение зарегистрировано только в пробе фитомассы сообщества *Cyclachaena xanthiifolia*.

Концентрация цинка в пробах биомассы для сообщества ассоциации *Leonuro-Urticetum dioicae*, сообществ *Urtica dioica*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Heracleum sosnowskyi* превышает ОДК (ОДК= 55,0 мг/кг).

Валовая концентрация меди выше ОДК (ОДК= 33,0 мг/кг), а также свинца (ОДК = 32,0 мг/кг) в биомассе сообществ *Urtica dioica* и *Cyclachaena xanthiifolia*. Установлено совместное накопление в надземной растительной массе этих двух элементов.

Содержание никеля в фитомассе растений, превышающее ОДК (ОДК = 20,0 мг/кг), определено для сообществ *Urtica dioica*, *Helianthus tuberosus*, *Echinocystis lobata*, *Bidens tripartite*.

Не поглощаются надземной растительной биомассой кобальт и ванадий. Итак, наиболее перспективны в отношении поглощения элементов, поступающих в почву от различных источников, считаются широко *распространенные синантропные сообщества Urtica dioica, а также неофитные фитоценозы Cyclachaena xanthiifolia*.

Таблица 1

**Валовое содержание (мг/кг) элементов группы тяжелых металлов в фитомассе наиболее распространенных сообществ синантропной растительности на территории Брянской области**

Элемент	Сообщества*									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sr	116,32 +0,93	110,67 +0,87	83,15 +0,59	95,70 +0,92	91,22 +0,86	101,19 +0,83	83,94 +0,85	119,73 +1,23	112,14 +0,86	98,79 +0,74
Pb	20,11 +1,35	19,64 +1,23	44,25 + 0,49	21,40 + 1,69	16,49 +1,31	25,16 +1,99	37,71 +2,37	31,35 +1,93	20,41 +1,99	23,47 +1,62
As	1,16 +0,11	1,09 +0,38	1,35 +0,09	0,67 +0,06	0,92 +0,07	1,71 +0,51	2,17 +0,04	1,14 +0,06	1,03 +0,27	1,03 +0,05
Zn	55,71 +0,31	52,74 +0,82	76,35 +0,43	44,64 +0,21	41,29 +0,19	39,32 +0,09	94,72 +0,17	42,71 +0,45	34,39 +0,081	71,37 +0,66
Cu	27,26 +0,31	29,96 +0,29	36,45 +0,38	24,17 +0,23	22,75 +0,38	27,83 +0,256	40,40 +0,65	21,90 +0,39	17,90 +0,31	26,076 +0,51
Ni	19,17 +0,22	17,36 +0,28	34,30 +0,40	18,32 +0,27	19,99 +0,35	21,37 +0,35	18,65 +0,76	29,29 +0,45	25,30 +0,19	18,03 +0,23
Co	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fe	11835,81 + 23,18	9236,13 + 25,27	9367,08 + 21,39	12811,1 +22,37	10809,2 +22,11	12506,1 +23,90	18407,6 +18,68	11115,1 +23,13	12933,9 +23,91	11889,19 +23,94
Mn	405,14 +3,19	704,48 +3,01	507,50 +3,46	293,93 +1,09	281,03 +1,14	185,99 +2,08	1242,40 +2,89	199,16 +3,09	137,18 +3,15	164,56 +3,97
Cr	42,38 +0,35	42,15 +0,45	72,17 +0,05	43,86 +0,06	53,12 +0,17	58,51 +0,04	68,21 +0,83	47,67 +0,95	52,84 +0,19	35,17 +0,76
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ti	170,04 +13,10	154,07 +10,55	222,24 +4,93	170,25 +5,36	198,15 +9,18	295,01 +19,03	278,36 +11,41	270,01 +20,51	271,96 +17,59	243,02 +17,51

Примечание.\* Сообщества: 1 Leonuro-Urticetum dioicae, 2 Tanaceto-Artemisietum vulgaris (класс Artemisietea vulgaris), дериватные сообщества: 3 Urtica dioica, 4 Artemisia vulgaris, 5 Arctium tomentosum, 6 Helianthus tuberosus 7 Cyclachaena xanthiifolia 8 Echinocystis lobata. Класс Bidentetea tripartitae: 9 Bidens tripartite 10 Heracleum sosnowskyi

Валовая концентрация элементов группы тяжелых металлов в смешанных образцах мохообразных показана в рисунках 1 – 4.

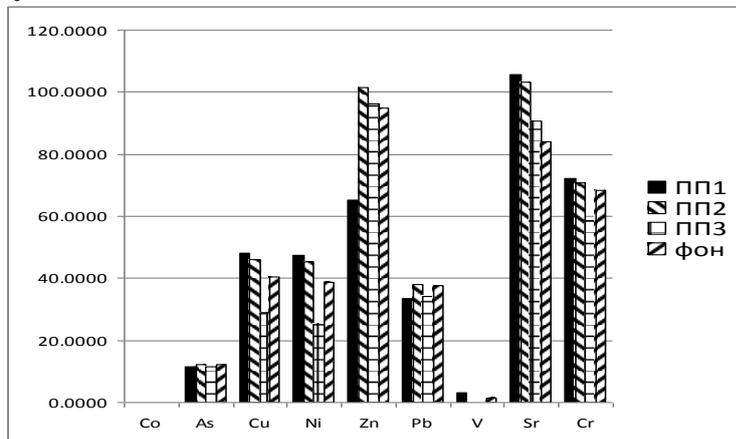


Рисунок 1 – Валовое содержание (мг/кг) As, Cu, Ni, Zn, Pb, V, Sr, Cr в моховом покрове района объекта по хранению химического оружия (2006 г.)

Валовая концентрация элементов (2006 г.) в пробах мохообразных выше ОДК зарегистрирована для свинца, мышьяка, хрома, цинка, меди, ниже ОДК – для ванадия (рис.1). Ни в одной пробе мохообразных кобальт не обнаружен.

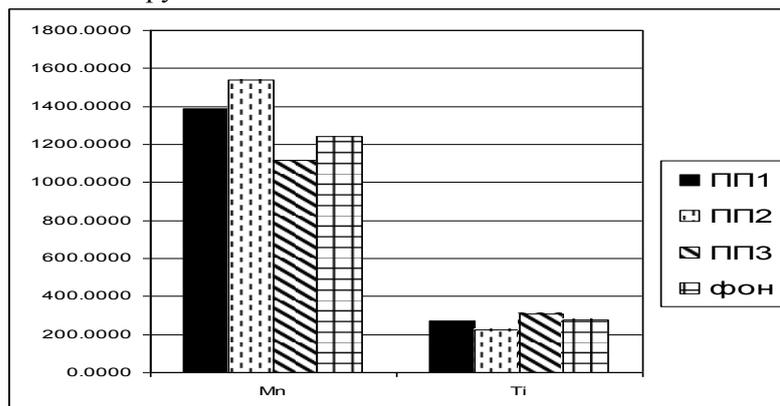


Рисунок 2 – Валовое содержание (мг/кг) Mn, Ti в моховом покрове района объекта по хранению химического оружия (2006 г.)

Концентрация марганца (рис.2) не превышает ОДК, кроме как в пробах на ПП2 (1536,80 мг/кг).

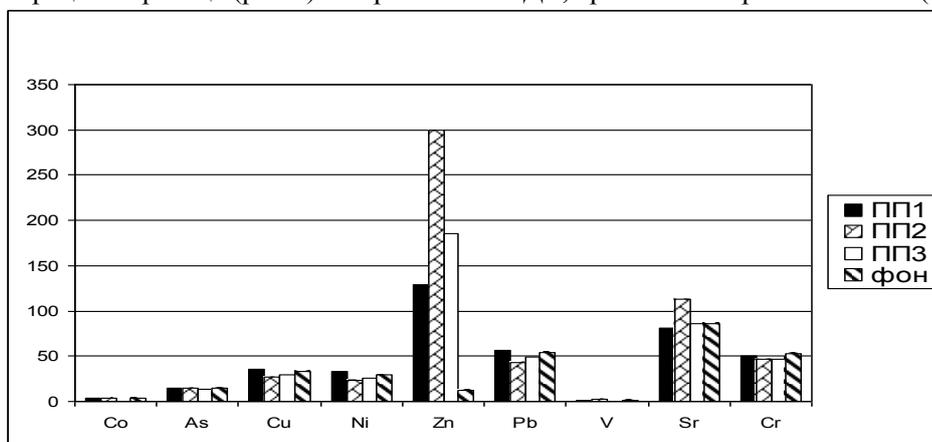


Рисунок 3 – Валовое содержание (мг/кг) As, Cu, Ni, Zn, Pb, V, Sr, Cr, Co в моховом покрове района объекта по хранению химического оружия (2007 г.)

В пробах 2007 г. также не обнаружен кобальт. Аналогичные показатели концентрации, превышающей ОДК для свинца, меди, хрома, мышьяка, цинка (рис.3).

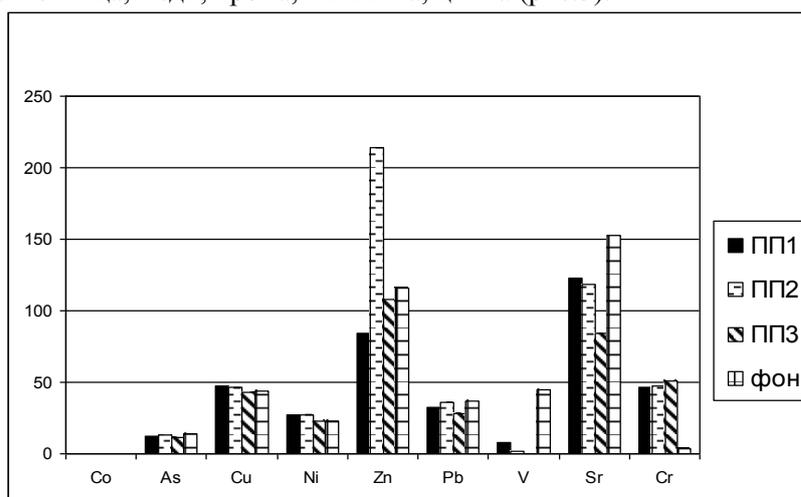


Рисунок 4 – Валовое содержание (мг/кг) As, Cu, Ni, Zn, Pb, V, Sr, Cr, Co в моховом покрове района объекта по хранению химического оружия (2008 г.)

Превышено содержание марганца по ОДК на всех ПП, кроме ПП3 (рис. 4).

Таким образом, виды мохового покрова накапливают элементы неодинаково. Менее всего происходит адсорбция кобальта и ванадия; более – железа, свинца, цинка и марганца. Повышенная концентрация биогенов – железа, марганца и цинка объясняется тем, что эти элементы входят в состав коферментов и диагностируются в любых живых компонентах ценозов. Ионы свинца, являясь ксенобио-

тиками, активно включаются в биологические циклы малого круговорота и наиболее интенсивно накапливаются в живом веществе – бриофитах. Адсорбцию мохообразными других химических элементов в различных соотношениях можно объяснить изменением интенсивности солнечной инсоляции, а также различной скоростью их фотосинтеза. Самая высокая концентрация ванадия на ПП1, а на ПП2 и ПП3 он отсутствует. В образцах мохообразных, взятых на ПП1, обнаружена наибольшая концентрация Sr, Cu, Ni, Cr. Самая высокая концентрация мышьяка, свинца, цинка, железа, марганца на ПП2. На ПП3 высокое содержание титана. Различие в аккумулятивной способности мохообразных на опытных и контрольной ПП достоверно. Представленные данные о накопительной способности мохообразных позволяют использовать их, как индикаторы накопления свинца, марганца и хрома.

Итак, полученные данные позволяют прогнозировать использование отдельных участков мохового покрова, а также сообществ синантропной растительности для фиторемедиации почв при возможных значительных загрязнениях отдельными видами токсикантов.

The article deals with the accumulative capabilities of bryophytes and overground phytomas synantropic vegetation communities in relation to the elements of the group of heavy metals in order to phytoremediation purposes.

**The key words:** *bryophytes, synantropic plants, phytoremedy.*

### Список литературы

1. Булохов А.Д. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России / А.Д. Булохов, А.И. Соломещ. Брянск: Издательство БГУ, 2003. 359 с.
2. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошкообразных пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. М 049-П/04.С-Пб.: ООО НПО «Спектрон», 2004. – 20 с.
3. ПДК и ОПДК химических веществ в почве (ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.2042-06).
4. Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Wien-New York: Springer-Verlag, 1964. 865 s.

### Об авторах

Анищенко Л.Н. – профессор Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

Шматова Л.М. – соискатель Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, [eco\\_egf@mail.ru](mailto:eco_egf@mail.ru)

Попцай Ю.Г. – доцент Брянской государственной сельскохозяйственной академии, [girlfrom-kokino@rambler.ru](mailto:girlfrom-kokino@rambler.ru)

УДК 619:616.98+636.4

## ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЕ У СВИНЕЙ И КАБАНОВ С УЧЕТОМ УСЛОВИЙ ЭКОЛОГИЗАЦИИ

Е.В. Рыжова, В.В. Пронин, Г.В. Корнева, С.В. Париллов

Были изучены видовые особенности патологоанатомических изменений при африканской чуме у свиней и кабанов с учетом условий экологизации.

**Ключевые слова:** *африканская чума, свиньи, патологоанатомические измерения*

### Введение

Африканская чума свиней (АЧС, болезнь Монтгомери) – природно-очаговая вирусная болезнь свиней, характеризующаяся высокой контагиозностью и летальностью (смертность при данной болезни достигает 100%, при этом выжившие животные остаются пожизненно вирусоносителями). Болезнь протекает в бессимптомной, сверхострой, острой, подострой и реже хронической формах. В естественных условиях к болезни восприимчивы только домашние и дикие свиньи, независимо от возраста, породы и времени года. [1, 3].

В настоящее время африканская чума свиней установлена в 24 странах мира, в том числе и в России.

В 2010 году на территории Российской Федерации зарегистрировано 50 случаев возникновения африканской чумы свиней среди домашних свиней, из них 25 - в Ростовской области. Последние очаги заболевания зарегистрированы в Волгоградской и Астраханской областях, при этом в Астраханской области одновременно зарегистрированы 11 очагов[2].

АЧС - экономическая катастрофа для свиноводческой отрасли в силу следующих причин:

- высокий показатель смертности в первичных очагах;

- тотальный запрет на импорт свиноводческой продукции;
- огромные затраты на сдерживание и ликвидацию инфекции;
- потери в области сельскохозяйственной коммуникации, туризма;
- формирование природного очага [1].

Среди факторов, способствующих распространению вируса АЧС, особое место занимает быстрое изменение форм течения инфекции (от острой до хронической и до бессимптомного носительства), а также высокая сохранность вируса в трупах павших животных, почве, остатках корма. Анализ эпизоотической ситуации по АЧС показывает, что распространение инфекции происходит двумя путями: 1 – заносом возбудителя на ранее благополучные территории инфицированными вирусом АЧС кабанами; 2 – при несанкционированных перевозках продукции свиноводства и живых свиней из неблагополучных по этой болезни территорий. Важной особенностью является так же то, что выделение вируса от больного животного начинается за несколько дней до появления клинических признаков [5].

Клинические признаки и патологоанатомические изменения при АЧС у домашних свиней изучены достаточно подробно, однако данные касающиеся клиники и паткартины у кабанов разрозненны и немногочисленны, но как правило именно кабаны в дикой фауне являются основными переносчиками вируса африканской чумы свиней и как следствие могут послужить причиной возникновения новых очагов инфекции [1, 2, 3,4].

Исходя из важности проблемы, целью исследований явилось изучение особенностей клинической картины и динамики патологоанатомических изменений у свиней и кабанов, экспериментально зараженных вирусом АЧС.

#### **Материалы и методы исследований**

Материалом для исследования послужили:

- четыре поросенка крупной белой породы в возрасте 2,5- 3 месяцев, зараженные вирусом АЧС (изолят Абхазия 02\07) путем инъекции в среднюю треть шеи с левой стороны (экспериментальное заражение) и два подсвинка, заразившиеся вирусом АЧС контактным способом (естественное заражение), то есть при контакте с поросятами, экспериментально зараженными вирусом африканской чумы свиней.

- четыре кабана в возрасте 10 – 11 месяцев, полученные из заповедника «Завидово» Тверской области. Заражение животных вирусом АЧС так же осуществлялось инъекционным (экспериментальным) и контактным (естественным) способами. Один из кабанов был заражен вирусом АЧС (изолят Абхазия 02/ 07) экспериментальным способом - путем инъекции в среднюю треть шеи с левой стороны. Заражение других кабанов осуществлялось естественным способом – при контакте с экспериментально зараженным вирусом африканской чумы свиней кабаном.

В течение эксперимента ежедневно проводили клинический осмотр животных. После убоя животных провели послеубойный осмотр туш и органов, у павших - патологоанатомическое исследование трупов.

#### **Результаты и их обсуждение**

При экспериментальном (инъекционном) заражении вирусом АЧС свиней и кабана, свиньи погибают на 7-9 сутки, кабан на 5 сутки.

При клинических исследованиях установлено, что у свиней на 4 – 5 сутки после заражения появляются симптомы поражения центральной нервной системы, которые по мере развития заболевания прогрессируют: отмечаются признаки угнетения, беспокойства, животные совершают бесконтрольные, как правило, плавательные движения конечностями. На 5 день наблюдается повышение температуры тела до 40,3 – 40,7°C и у большинства животных кровотечения из анального отверстия ярко – красного цвета. При наружном осмотре красновато – синюшный цвет кожи ушей.

При экспериментальном заражении кабана заболевание протекает, так же как и у свиней в острой форме с симптомами поражения центральной нервной системы, развиваются парезы и параличи.

При вскрытии свиней, зараженных вирусом АЧС путем инъекции отмечаются следующие патологоанатомические изменения:

Подчелюстные лимфатические узлы у убитых на пятый и седьмой дни поросят без видимых изменений. У павших на восьмой и девятый дни подчелюстные лимфатические узлы увеличены, на разрезе присутствует очаговое или диффузное покраснение, иногда с кровоизлияниями. Со стороны селезенки у поросенка, убитого на пятый день после заражения, не отмечено видимых изменений, тогда как на седьмой день после заражения наблюдается незначительное увеличение селезенки и темно-вишневый цвет с поверхности и на разрезе. Портальные лимфатические узлы поросят, убитых на пятый и седьмой дни после заражения увеличены, синюшные, на разрезе имеют вид «краковской колбасы», при этом у поросенка, павшего на восьмой день, в лимфоузлах геморрагический компонент более выражен. Околожелудочные лимфатические узлы поросят убитых на пятый день после заражения увеличены, на разрезе имеют вид «краковской колбасы», на седьмой день с поверхности

почти - черного цвета, на разрезе геморрагический компонент ярко выражен. Почечные лимфатические узлы поросят, убитых на пятый и седьмой день после заражения, увеличены, на разрезе имеют так же вид «краковской колбасы». Отмечаются точечные кровоизлияния под капсулой и в корковом слое почек, на слизистой почечной лоханки, под легочной плеврой, эпикардом и эндокардом. В брыжеечных лимфоузлах отмечается гиперплазия. Других морфологических изменений в органах, в том числе в желудочно-кишечном тракте, у экспериментально зараженных свиней не обнаружено.

При вскрытии павшего кабана, зараженного экспериментальным способом, в подчелюстных и поверхностных паховых лимфоузлах отмечается серозно-геморрагический лимфаденит. Околожелудочные лимфатические узлы со стороны капсулы красно – синюшные, на разрезе кровенаполнены, с признаками незначительной гиперплазии. В легких наблюдается отек и сильно выраженная застойная гиперемия. Со стороны сердца - дилатация правого желудочка, под эпикардом множественные полосчатые кровоизлияния.

В результате контактного (естественного) способа заражения свиньи погибают на 11 – 13 сутки, а кабаны на 9 – 10 сутки.

Клинические проявления заболевания у свиней, зараженных естественным способом такие же, как и при экспериментальном заражении, кроме того у поросят контактно зараженных и павших на 11 и 13 дни, кожа ушей, пяточка, шеи, подгрудка, живота, внутренней стороны конечностей и задней части туловища имеет багрово-синюшный цвет .

В ходе исследования кабанов, зараженных контактным способом на 4 – 5 день отмечено угнетение, вялость, шаткая походка, животные больше лежат, подобрав под себя конечности, тесно прижавшись, друг к другу. Перед смертью развиваются парезы и параличи.

По результатам наружного осмотра павших кабанов установлено: ооченение, выраженное во всех мышцах, синюшное окрашивание кожи в области век, нижних частей брюшной на грудной стенок, красно – синюшное окрашивание конъюнктивы и слизистой ротовой полости.

При вскрытии павших поросят на 11 и 13 дни подчелюстные, предлопаточные и средостенные лимфоузлы увеличены, в состоянии диффузного геморрагического воспаления (увеличены, с поверхности синюшны, на разрезе темно-красные). Селезенка увеличена, с поверхности и на разрезе почти черного цвета. Портальные и околожелудочные и почечные лимфатические узлы по внешнему виду и на разрезе напоминают сгусток крови. Так же у поросят павших на 11-13 день после заражения, кроме вышеуказанных патологоанатомических изменений, отмечены множественные точечные и мелкопятнистые кровоизлияния под эпикардом . Геморрагическое воспаление в большей или меньшей степени выражено во всех лимфатических узлах. В легких, печени, почках – застойная гиперемия и признаки дистрофии. Отмечено воспаление в желудочно-кишечном тракте.

Динамика патологоанатомических изменений в брыжеечных лимфатических узлах характеризуется сначала гиперплазией, а затем, у павших животных, признаками серозно-геморрагического лимфанодулитита.

При патологоанатомическом исследовании кабанов, зараженных контактным способом в подчелюстных, предлопаточных и поверхностных паховых лимфатических узлах наблюдается серозный лимфаденит. Кровь темно – вишневого цвета (почти черная), несвернувшаяся. Селезенка синюшная, несколько увеличена в объеме, на разрезе отмечается повышенная влажность. Печень кровенаполнена, упругая, вишнево – синюшного цвета. Околожелудочные и портальные лимфатические узлы синюшные, на разрезе кровенаполнены, имеются признаки незначительной гиперплазии. Выраженный отек легких и застойная гиперемия. В сердце – дилатация правых сердечных полостей, содержащих рыхло свернувшуюся кровь. Почки кровенаполнены, дряблой консистенции, на разрезе от темно – вишневого до бурого цвета, граница между корковым и мозговым веществом неразличима. Почечные лимфатические узлы увеличены незначительно, на разрезе почти черные.

Учитывая широкое распространение африканской чумы свиней на территории Российской Федерации, быструю изменчивость форм болезни необходимо: при плановом и вынужденном убое, вскрытии трупов павших свиней и кабанов особое внимание обращать на состояние селезенки, почечных, портальных и желудочных лимфатических узлов. Во всех случаях падежа свиней, кабанов, а также при возникновении подозрения на заражение вирусом АЧС во время проведения предубойного и послеубойного осмотра, необходимо незамедлительно направить материал для исследования в ГНУ ВНИИВВиМ, так как окончательный диагноз можно поставить только на основании комплекса лабораторных исследований.

We studied the pathological features of species changes in African swine fever in wild boar, and taking into account the conditions of greening.

*The key words:* African swine fever, swine, postmortem measurements

#### Список литературы

1. Балышев В.М., Куриннов В.В., Колбасов Д.В. и др. Биологические свойства вируса африканской чумы свиней, выделенного в Российской Федерации / В.М Балышев [и др.] // Ветеринария.

2010. №7. С.25-27.

2. Макаров В.В., Сухарев О.И. и др. Дикий европейский кабан. Природная очаговость африканской чумы свиней / В.В. Макаров [и др.] // Ветеринария. 2010. №9. С.24-28.

3. Пронин В.В., Корнева Г.В., Рыжова Е.В., Парилов С.В. Клиникоморфологические изменения при экспериментальном заражении возбудителем африканской чумы свиней / В.В. Пронин [и др.] // Международная научно методическая конференция, посвященная 80летию ИГСХА имени академика Д.К. Беляева. Иваново, 2010. том 2. С.67-69.

4. Пронин В.В., Корнева Г.В., Рыжова Е.В., Парилов С.В. Патологоанатомические изменения при естественном заражении вирусом африканской чумы свиней / В.В. Пронин [и др.] // Международная научно методическая конференция, посвященная 80летию ИГСХА имени академика Д.К. Беляева. Иваново, 2010. том 2. С.69-70.

5. Сюрин В.Н. и др./ В.Н. Сюрин [и др.] // Вирусные болезни животных. М., ВНИИБП, 1998.

#### Об авторах

Рыжова Е.В. – ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», г.Иваново  
Пронин В.В. – ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», г.Иваново  
Корнева Г.В. – ФГОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», г.Иваново  
Парилов С.В. – ГНУ Всероссийский НИИ ветеринарной вирусологии и микробиологии Россельхозакадемии, г.Покров

УДК 581.526.425

### ЗАБОЛОЧЕННЫЕ ЕЛЬНИКИ И ИХ ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ В СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.А. Семенищенков

На основе геоботанических материалов из Смоленской области показана флористическая дифференциация заболоченных ельников, отнесенных к асс. *Sphagno girgensohnii–Piceetum* K.-Lund 1981.

**Ключевые слова:** заболоченные ельники, синтаксономия, Смоленская область.

Леса союза *Piceion excelsae* Pawł. in Pawł. et al. 1928 широко распространены в южной полосе подтаежной подзоны на территории Брянской, Калужской, Смоленской областей. Дифференциация основных синтаксонов этого союза для Европейской части России достаточно отражена в литературе [1]. Цель статьи – продемонстрировать флористическое своеобразие заболоченных ельников подсоюза *Sphagno–Piceenion* K.-Lund 1981 на основе геоботанических материалов, собранных автором в 2010-2011 гг. в Смоленской области. По ботанико-географическому районированию, этот регион относится к Валдайско-Онежской подпровинции Североевропейской таежной провинции [2].

Заболоченные ельники отнесены к асс. *Sphagno girgensohnii–Piceetum* Pol. 1962 подсоюза *Sphagno–Piceenion* союза *Piceion* порядка *Piceetalia excelsae* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928 класса *Vaccinio–Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vl. 1939. Она представляет еловые и пушистоберезово-еловые леса с выраженным покровом сфагновых мхов, распространенные в пониженных участках полесских и предполесских ландшафтов на торфяных и торфяно-глеевых слабоаэрированных почвах в условиях застойного увлажнения.

Неравномерно распределенные древостои лесов образует *Picea abies*<sup>1</sup> высотой 16-26 м с участием *Betula pubescens* и *Pinus sylvestris* или *Populus tremula*. Ель вместе с пушистой березой обычно формируют и второй подъярус. Общая сомкнутость древостоя 50-70 %. Ель достигает II-III класса бонитета.

Подлесок образуют *Frangula alnus*, *Salix cinerea* и *Sorbus aucuparia*. Имеется подрост ели, березы пушистой. Сомкнутость – до 20 %. Травяно-кустарничковый ярус выражен в разной степени в зависимости от степени развития мохового покрова. Наиболее константны характерные для сырых лесов и лесных болот *Dryopteris carthusiana*, *Lysimachia vulgaris*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Vola palustris*. Изредка в местообитаниях с открытой застаивающейся водой обилеи *Calla palustris*. Постоянно присутствуют бореальные виды *Vaccinium myrtillus* и *Trientalis europaea*, причем черника нередко имеет высокое обилие. Сомкнутость яруса достигает 50 %.

Отличительной чертой сообществ является развитый покров (покрытие до 80 %) из сфагновых мхов, в составе которого отмечены *Sphagnum girgensohnii*, *Sph. squarrosum*, *Sph. palustre*, *Sph.*

<sup>1</sup> Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову [4], мохообразных – по М. С. Игнатову и др. [5].

*fallax*, *Sph. centrale*. Наибольшее фитоценотическое значение имеет олигомезотрофный вид *Sph. girgensohnii*, часто формирующий сплошное покрытие и *Sph. squarrosum*, обычно представленный отдельными небольшими пятнами 0,5-3 м<sup>2</sup>. С господством в наземном ярусе мхов связана флористическая бедность сообществ; видовое богатство составляет 18 видов на 400 м<sup>2</sup>.

Ассоциации соответствуют типы леса: *Piceetum myrtilloso-sphagnosum*, *Piceetum herboso-sphagnosum*, *Piceetum sphagnosum* [3].

Происхождение таких сообществ различно. В одних случаях они формируются в бессточных депрессиях в условиях высокой обводненности субстрата, где проходит постепенная смена пушистой березы елью. В других – сообщества возникают при выборочных рубках в пониженных участках с застойным увлажнением. Для таких сообществ характерно присутствие значительных окон в древостое с полным доминированием в них сфагновых мхов. Иногда такие сообщества образуются в виде небольших полос по краям олиготрофных березово-сосновых болот. Флористически они соответствуют переходу от еловых зеленомошных к сосновым сфагновым лесам.

В характеризующей табл. показана флористическая дифференциация описываемых сфагновых ельников от еловых кустарничково-зеленомошных лесов асс. *Linnaeo borealis-Piceetum* (Сай. 1921) К.-Lund 1962<sup>1</sup> (подсоюз *Eu-Piceenion* К.-Lund 1981). Леса этой ассоциации широко распространены в изучаемом регионе в более мезофитных местообитаниях на подзолистых суглинистых и супесчаных почвах. Их отличает отсутствие покрова из сфагновых мхов. Облик этих лесов определяют *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*, *Hylocomium splendens* и, реже, *Cirriphyllum piliferum*, на фоне которых обычно обильны *Vaccinium myrtillus* или *Calamagrostis arundinacea*. Повышается константность бореальных видов: *Melampyrum pratense*, *Orthilia secunda*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium vitis-idaea*. Мезофитизации местообитаний соответствует и присутствие здесь некоторых неморальных видов: *Ajuga reptans*, *Carex digitata*, *Convallaria majalis*, *Corylus avellana*, *Dryopteris filix-mas*, *Stellaria holostea*. Однако эти виды встречаются рассеянно с небольшим обилием. В подросте регулярно отмечается дуб, не выходящий в верхние ярусы. Видовое богатство сообществ выше – 25 видов на 400 м<sup>2</sup>.

Таблица

Характеризующая таблица синтаксонов ельников союза *Piceion*

Номер описания, табличный	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	a	b		
Древесный ярус: высота, м		26	18	25	24	24	22	26	24	16	22	22	18	26	24	25	24	24	26	24	24	25	26	26	25	18	25	26	26			
Сомкнутость крон, %		70	80	70	70	70	70	70	60	70	60	60	60	70	70	70	60	70	70	60	60	60	80	80	80	70	80	60				
Кустарниковый ярус, подлесок: сомкнутость, %		5	5	20	20	10	7	20	2	5	15	20	5	5	10	15	2	5	2	5	20	5	2	5	2	2	2	1				
Травяно-кустарниковый ярус: общее покрытие, %		20	3	30	5	10	10	10	10	20	50	7	5	60	70	60	60	10	30	20	30	50	10	20	20	10	35	20				
Моховой ярус: покрытие, %		70	50	70	70	80	75	70	80	55	60	60	60	5	5	5	1	50	75	70	30	30	70	50	35	40	5	50				
Количество видов		19	16	12	19	19	20	23	14	15	25	19	20	25	28	30	27	19	24	20	30	23	25	27	28	29	24	17				
<i>Picea abies</i>	A	4	.	3	3	4	3	4	3	3	1	1	+	4	4	4	3	3	4	3	3	4	5	5	5	4	3		V	V		
<i>P. abies</i>	B	.	1	.	.	.	.	.	1	.	2	2	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.		III	I		
<i>P. abies</i>	C	1	+	1	2	1	+	2	+	+	2	2	1	+	1	+	+	1	+	1	2	1	.	1	+	+	1	.		V	V	
Д. в. асс. <i>Sphagno girgensohnii-Piceetum</i> и подсоюза <i>Sphagno-Piceenion</i>																																
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	E	4	3	4	4	5	5	4	5	4	3	2	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		V	I	
<i>Sph. squarrosum</i>	E	.	+	.	.	.	1	.	+	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		III	.		
<i>Polytrichum commune</i>	E	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		III	I		
Д. в. подсоюза <i>Eu-Piceenion</i> , союза <i>Piceion</i> и порядка <i>Piceetalia</i>																																
<i>Maianthemum bifolium</i>	D	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	г	+	+	+	г	+	+	г	+	+	+	+	+	+	+	+		III	V	
<i>Oxalis acetosella</i>	D	.	.	+	г	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	1	+	г	1	1	+	+	+	1	2		II	V		
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	г	г	+	+		I	II
<i>Rhitiadelphus triquetus</i>	E	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	I	
<i>Lycopodium annotinum</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	.	
Д. в. класса <i>Vaccinio-Piceetea</i>																																
<i>Vaccinium myrtillus</i>	D	2	+	1	1	г	+	+	1	2	3	1	+	3	3	1	3	+	2	2	+	3	1	2	2	.	2	2		V	V	
<i>Trientalis europaea</i>	D	+	.	+	+	.	+	г	+	+	+	+	+	г	.	+	г	+	.	г	.	+	+	+	+	г	+	+		IV	V	
<i>Pinus sylvestris</i>	A/B/C	1//	.	.	.	.	.	.	1//	++	++	++	1//	2//	+	1//	1//	.	1//	++	1//	.	.	++	.	.	1//	1//		III	IV	
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	D	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	г	.	г	+	г	+	+	+	+	+	+	+	+	+		III	IV	
<i>Pleurozium schreberi</i>	E	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	1	+	1	.	3	4	2	2	2	3	3	2	2	+	3		II	V	
<i>Dicranum polysetum</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	г	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	г	+	+	1	.	г	+		II	III
<i>Pteridium aquilinum</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	г	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	г	.	.	+		I	III	
<i>Orthilia secunda</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	г	+	.	.	.	г	.	+	.	.		.	III	
<i>Hylocomium splendens</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	.	+	2	2	.	.	.		.	III

<sup>1</sup> Южнотаежные бореальные ельники с развитым покровом *Oxalis acetosella*, папоротников и частым присутствием *Calamagrostis arundinacea* и *Rubus saxatilis* предложено относить к установленной на Валдае асс. *Maianthemum-Piceetum* Korotkov 1991 [1], не имеющей собственных диагностических видов. Дифференциация этого синтаксона от асс. *Linnaeo-Piceetum*, на наш взгляд, пока не вполне обоснована, а перечисленные виды широко встречаются в бореальных ельниках разных ассоциаций Европы [1]. В наших сообществах фитоценологическая роль неморальных видов очень мала. Это не позволяет относить наши леса и к асс. *Melico nutantis-Piceetum* К.-Lund 1981, характеризующейся значительным участием в ценофлоре неморальных видов. В связи с указанными дискуссионными вопросами синтаксономии еловых лесов, наши ельники отнесены к асс. *L.-P.* предварительно.

Номер описания, табличный	Ярус	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	a	b	
<i>Linnaea borealis</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Melampyrum pratense</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Phegopteris connectilis</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Dicranum scoparium</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Pyrola rotundifolia</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Polygonatum odoratum</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Д. в. класса <i>Alnetea glutinosae</i>																															
<i>Betula pubescens</i>	A/B/C	/1/	5//+	/3/	/2/	//+	/+	/+	/+	//+	3//	/2/	3//	/2/	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I
<i>Calamagrostis canescens</i>	D	.	r	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	D	.	+	.	+	+	+	r	.	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I
<i>Naumburgia thyrsoflora</i>	D	r	.	+	r	r	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I
<i>Salix cinerea</i>	C	.	1	.	.	.	+	+	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I
<i>Vola palustris</i>	D	.	.	.	r	+	+	r	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	I
Д. в. класса <i>Quercus-Fagetea</i>																															
<i>Quercus robur</i>	C	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III
<i>Stellaria holostea</i>	D	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III
<i>Convallaria majalis</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Corylus avellana</i>	C	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Carex digitata</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Ajuga reptans</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Galeobdolon luteum</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Melampyrum nemorosum</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Moehringia trinervia</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Paris quadrifolia</i>	D	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I
Прочие виды																															
<i>Betula pendula</i>	A/B/C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	/1/	/+	//+	/2/	.	/+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Populus tremula</i>	A/B/C	.	.	.	.	.	2//+	//r	.	.	.	3//	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	II
<i>Dryopteris carthusiana</i>	D	r	+	+	+	1	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V
<i>Frangula alnus</i>	C	+	+	2	1	1	1	1	.	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	V
<i>Sorbus aucuparia</i>	C	+	+	.	.	.	r	.	.	1	+	+	+	+	1	2	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	.	III	V	
<i>Luzula pilosa</i>	D	r	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V
<i>Equisetum sylvaticum</i>	D	.	.	+	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	
<i>Carex leporina</i>	D	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I
<i>Calla palustris</i>	D	.	+	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Carex nigra</i>	D	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Solidago virgaurea</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	IV
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	D	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	2	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	I	IV	
<i>Athyrium filix-femina</i>	D	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Anemonoides sp.</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II
<i>Agrostis canina</i>	D	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Carex elongata</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Juncus effusus</i>	D	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Molinia caerulea</i>	D	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Rubus nessensis</i>	C	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I
<i>Fragaria vesca</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
<i>Rubus saxatilis</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	r	+	+	r	r	.	.	.	.	.	.	III	.	
<i>Galeopsis bifida</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Angelica sylvestris</i>	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Rubus idaeus</i>	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	E	.	.	.	.	+	.	r	.	.	+	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	E	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	
<i>Sphagnum palustre</i>	E	r	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Plagiomnium affine</i>	E	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	
<i>Athrichum undulatum</i>	E	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	
<i>Eurhynchium angustirete</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	
<i>Sphagnum fallax</i>	E	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Sciurohypnum oedipodium</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Amblystegium serpens</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.

Отмечены в одном описании: *Acer platanoides* C (16,+), *Alnus glutinosa* B (20,1), *Alnus incana* C (16,r), *Calliargon giganteum* E (11,r), *Calliargonella cuspidata* E (5,+), *Carex sp.* D (15,r), *Carex vesicaria* D (2,r), *Circaea alpina* D (25,r), *Comarum palustre* D (10,1), *Dactylorhiza fuschii* D (16,+), *Deschampsia cespitosa* D (2,r), *Dryopteris cristata* D (10,+), *Equisetum pratense* D (25,+), *Eriophorum vaginatum* D (8,1), *Festuca gigantea* D (16,r), *Fraxinus excelsior* C (20,r), *Hypopitys monotropa* D (14,r), *Juniperus communis* D (17,r), *Leirchenfeldia flexuosa* D (26,r), *Lonicera xylosteum* C (20,r), *Menyanthes trifoliata* D (10,r), *Mycelis muralis* D (26,+), *Poa palustris* D (12,+), *Plagiomnium ellipticum* E (16,r), *Polytrichastrum formosum* E (19,+), *Potentilla erecta* D (20,+), *Ptilium crista-castrensis* E (19,1), *Ranunculus acris* D (25,r), *Ranunculus repens* D (16,r), *Rhizomnium punctatum* E (4,r), *Rhodobryum roseum* E (17,r), *Sambucus racemosa* C (17,r), *Scirpus sylvaticus* D (2,2), *Scorzonera humilis* D (17,r), *Serpoleskea subtilis* E (24,r),

*Solanum dulcamara* D (2,r), *Sphagnum centrale* E (8,+), *Veronica officinalis* D (25,r), *Viburnum opulus* C (20,r), *Viola selkirkii* D (25,+).

Примечание: классы постоянства видов даны по пятибалльной шкале: I – вид присутствует менее, чем в 20 % описаний, II – 21-40 %, III – 41-60 %, IV – 61-80 %, V – 81-100 %. Обозначения ярусов: А – первый подъярус древостоя, В – второй подъярус, С – подлесок, подрост, D – травяно-кустарничковый, E – моховой. Обозначения синтаксонов: **a** – асс. *Sphagno-Piceetum*, **b** – асс. *Linnaeo-Piceetum*.

Локализация описаний: 1, 13, 14 – в 2,5 км северо-западнее н. п. Черныши (Краснинский р-н), 2.08.2011; 2 – в 1,7 км севернее н. п. Пономари (Духовинский р-н), 12.08.2011; 3, 4, 22, 23, – в 1,5 км северо-восточнее н. п. Заборье (Ярцевский р-н), 13.08.2011; 5 – в 1 км северо-восточнее н. п. Плаксино (Ярцевский, р-н), 13.08.2011; 6, 7 – в 1 км севернее н. п. Быково (Холм-Жирковский р-н), 13.08.2011; 8, 18, 19 – Национальный парк «Смоленское Поозерье», окр. оз. Сапшо, 26.06.2011; 9, 27 – у н. п. Красное Знамя (Шумячский р-н), 9.07.2011; 10, 11, 12 – в 2 км северо-восточнее н. п. Белки (Рославльский р-н), 10.07.2011; 15 – в 1,3 км севернее н. п. Нитяжи (Краснинский р-н), 2.08.2011; 16 – в 1 км севернее н. п. Велино (Смоленский р-н), 2.08.2011; 17 – Национальный парк «Смоленское Поозерье», окр. оз. Баклановское, 25.06.2011; 20, 21 – в 1,7 км северо-западнее н. п. Комаровка (Шумячский р-н), 9.07.2011; 24 – в 1,5 км юго-восточнее н. п. Климово (Ярцевский р-н), 13.08.2011; 25 – в 1,4 км северо-восточнее н. п. Быково (Холм-Жирковский р-н), 13.08.2011; 26 – в 1 км восточнее н. п. Вошиловка (Шумячский р-н), 9.07.2011. Автор Ю. А. Семенищенков.

Автор благодарит н. с. НП «Угра», к. б. н. В. В. Телеганову за идентификацию мохообразных в сообществах с территории НП «Смоленское Поозерье».

On the base of the geobotanical data from the Smolensk region the floristic differentiation of swamp spruce-forests, assigned to ass. *Sphagno girgensohnii-Piceetum Piceetum* K.-Lund 1981 is presented.

**The key words:** *swamp spruce-forests, syntaxonomy, Smolensk region.*

#### Список литературы

1. Морозова О.В. Дифференциация бореальных еловых лесов Европейской России // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы. Мат. Всеросс. конф. (Санкт-Петербург, 2024 сентября 2011 г.). Т. 1. С. 167-171.
2. Растительность Европейской части СССР / Под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л.: Наука, 1980. 429 с.
3. Рысин Л.П., Савельева Л. И. Еловые леса России. М.: Наука, 2002. 335 с.
4. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
5. Ignatov M. S. et al. Checklist of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1130.

#### Об авторе

Семенищенков Ю.А. – кандидат биологических наук, доцент Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, kafbot2002@mail.ru

УДК 581.9 (581.526.425/581.526)

### ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛАНДШАФТОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.И. Сильченко

Исследован фенологический ритм развития ранней и поздней форм *Quercus robur* L. на территории Брянской области. Показана приуроченность фенологических форм к различным типам ландшафтов. По ритму развития установлено три типа дубрав.

**Ключевые слова:** *фенологическая форма, фенологический ритм, дуб черешчатый, типы дубрав, Брянская область.*

#### Введение

Впервые ранняя (*Quercus robur* L. f. *praecox* Czern.) и поздняя (*Quercus robur* L. f. *tardiflora* Czern.) феноформы у дуба черешчатого были описаны В.М.Черняевым в 1858 году. За длительный период исследований рано- и поздно-распускающемуся дубу присваивали разные таксономические ранги: формы, расы, экотипы и эдафотипы. Согласно Международному кодексу ботанической номенклатуры внутри вида используется таксономический ранг – *forma*. А.М. Шутяев [7] при исследо-

ваниях фенологической изменчивости дуба черешчатого ометил, что в литературе порочно закрепился номенклатурный ранг «форма».

Цель работы – исследовать ритм развития ранней и поздней форм дуба черешчатого на территории Брянской области и установить основные типы дубрав по фенологическим формам.

**Методика работы**

Детальные исследования фенологической структуры проводились в 2008-2011г.г. на постоянных пробных площадях, заложенных в дубравах в пределах различных типов ландшафтов: полесском, опольском, лессовых равнин и долинно-речном. Фенологические наблюдения за формами дуба черешчатого проводились согласно методике Н.Е. Булыгина [2]. Каждой фенологической фазе присвоено название и краткое условное обозначение.

Сроки начала распускания листьев определялись по фенологической фазе «развержение почек» или раскрытия почек. Учёт деревьев вступивших в фазу раскрытия почек и формирование листа проводился с периодичностью в 5 дней и учетом процента вступивших в данную фазу деревьев.

**Обсуждение результатов**

Ранняя феноформа в годы исследования вступала в фазу набухания почек (Пб<sup>1</sup>) в конце второй декады апреля, а развержение почек (Пб<sup>2</sup>) происходит 22 – 24 апреля. Поздняя феноформа вступает в фазу Пб<sup>2</sup> в конце второй, начале третьей декады мая. Начало линейного роста побегов (Пб<sup>3</sup>) у ранней формы - в конце третьей декады апреля, окончание роста (Пб<sup>4</sup>) наступает в первой декаде мая. Поздняя форма так же проходит через фазы Пб<sup>3</sup> и Пб<sup>4</sup> в конце третьей декады мая и начале июня соответственно (рисунок 1).



Условные обозначения

1 - ранняя феноформа      2 - поздняя феноформа


**Рисунок 1. – Фенологический спектр форм дуба черешчатого (Данные автора).**

Формирование и отмирание листьев так же имеет фазы: обособление (Л<sup>1</sup>), завершение роста и вызревание (Л<sup>2</sup>), расцветчивание отмирающих листьев (Л<sup>3</sup>), опадание листьев (Л<sup>4</sup>). Обособление листьев (облиствление побега) начинается у ранней формы 27-28 апреля и в 20-х числах мая у поздней.

Фаза Л<sup>2</sup> как правило наступает в конце первой декады мая у ранней формы и в начале июня у поздней. Фаза Л<sup>3</sup> у ранней формы наступает в первой декаде сентября, поздняя форма отстает примерно на неделю.

Опадение листы Л<sup>4</sup> у обеих форм начинается в первой половине октября, ранняя форма немного опережает позднюю и в этом случае. Следует учитывать, что на молодых дубках поздней формы листва часто сохраняется до будущей весны.

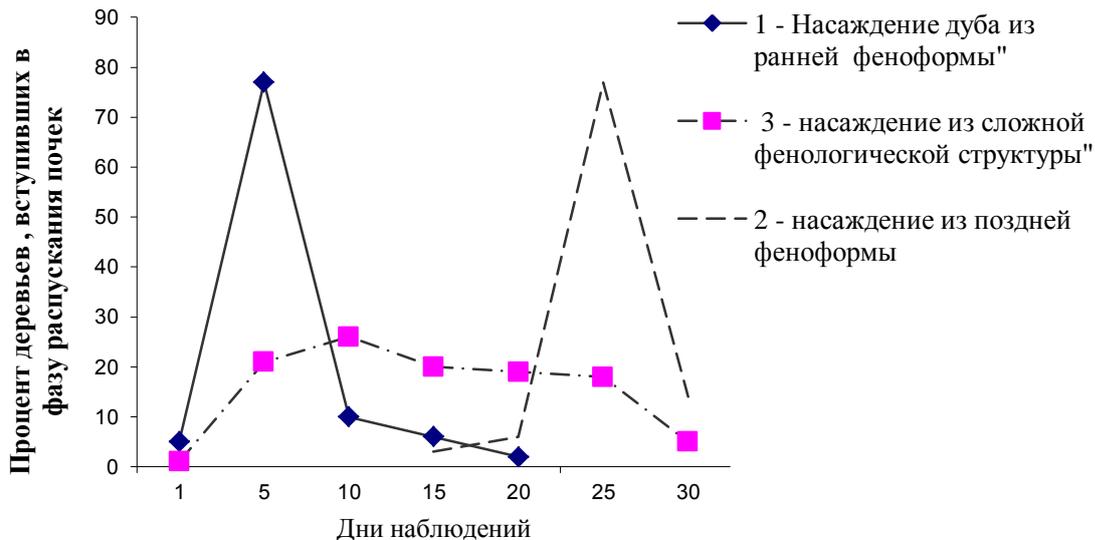
Фаза созревания плодов (Пл<sup>3</sup>) наступает в сентябре – октябре у ранней и поздней форм соответственно. Плод – орех (жёлудь) голый, буровато-коричневый (1,5-3,5 см длиной), на длинной (3-8 см) плодоножке. Большое влияние на время наступления той или иной фенофазы оказывают температурный режим, условия увлажнения.

Разница в сроках распускания листьев ранней и поздней фенологических форм по данным различных исследователей составляет 30 – 45 дней. По этому не редко кроме ранней и поздней феноформ выделяют промежуточную феноформу. Для получения более объективных результатов использован метод эталонов, при котором в начале исследований выделяются отдельные деревья с крайними проявлениями признаков по времени начала вегетации [1, 2].

В фазу цветения ( $\Sigma^4$ ) вступают деревья старше 40 лет. Ранняя феноформа цветет в первых числах мая. Поздняя форма зацветает в первой декаде июня. Тычиночные цветки собраны в длинные свисающие серёжки. Женские цветки собраны в мелкие головчатые соцветия (до 2мм в диаметре) с редуцированным околоцветником.

По результатам фенологических наблюдений так же были выделены три типа дубрав по срокам весеннего листораспускания (рисунок 2).

Важным является вопрос о приуроченности феноформ к определенным типам ландшафтов. В течение всего периода облиствления дуба нами проводились фенологические наблюдения на ландшафтных профилях. Обследовались участки дубрав и хвойно-широколиственных лесов естественно-го происхождения со значительной долей участия в составе дуба черешчатого 4-8 ед. Каждое насаждение относилось к одному из типов фенологической структуры дубрав.



**Рисунок 2. – Типы дубрав по фенологической структуре (Данные автора).**

Профиль исследований проходил через Брянское ополье, Снежетьско-Деснянский долинно-речной ландшафт, Клюковенский ландшафт полесского типа, Навлинско-Деснянский долинный ландшафт, Кокоревское полесье, Брасовский ландшафт лессовых плато.

Дуб черешчатый в долинно-речных ландшафтах Снежетьско-Деснянском и Навлинско-Деснянском произрастает в пойменных дубравах реки Десны и ее притоков (Навли, Ревны, Неруссы) и входит в состав хвойно-широколиственных насаждений надпойменных террас. В наиболее сухих и бедных лесорастительных условиях существует в форме подлеска в сухих и свежих сосновых борах. Не зависимо от условий произрастания в пределах долинно-речных ландшафтах доминирует ранняя фенологическая форма дуба черешчатого (рисунок 2, тип 1), а поздняя феноформа отсутствует полностью или встречается небольшими куртинами в поймах малых рек.

В Брянском ополье, Клюковенском ландшафте полесского типа, Кокоревском полесье и Брасовском ландшафте лессовых плато, дуб в хвойно-широколиственных насаждениях представлен поздней фенологической формой, не зависимо от условий произрастания. В пределах перечисленных ландшафтов доминирует поздняя фенологическая форма дуба черешчатого (рисунок 2, тип 2). Ранняя фенологическая форма встречается единично или полностью отсутствует. Прослеживается четкая закономерность в распределении ранней и поздней феноформ по типам ландшафтов.

Так же нами было изучено насаждение сложной фенологической структуры в долине реки Гбень на границе двух ландшафтов: Навлинско-Деснянского и Кокоревского полесья. Оно имеет смешанный состав из деревьев ранней, поздней и промежуточной форм (рисунок 2, тип 3) отмечены нами только в долине реки Гбень на границе двух ландшафтов: Навлинско-Деснянского и Кокоревского полесья. Такой тип насаждений имеет крайне ограниченное распространение, характерен в узких зонах контакта долинно-речных и полесских ландшафтов.

Причиной столь закономерной приуроченности типов дубрав определенной фенологической структуры к различным ландшафтам являются биологические особенности дуба черешчатого, как древесной породы. Жесткое наследование признака сроков листораспускания и крупные семена-желуди, обеспечивают возобновление дуба преимущественно в пределах материнского насаждения. Эта особенность дуба указывает на консервативность породы по отношению к условиям места произрастания [4].

Так же гидрологический режим почв является важным фактором четкого приурочивания фе-

ноформ *Quercus robur L.* к типам ландшафтов. Исследования данного вопроса проводил В.П. Шитов в Белорусском Полесье [6].

Распространение феноформ требует дальнейшего изучения, тем более что в настоящее время площадь естественных дубрав быстро сокращается. В «Указаниях по лесному семеноводству в Российской Федерации» [5] и «Руководстве по ведению и восстановлению дубрав в равнинных лесах европейской части Российской Федерации» [4] особо указано на необходимость организации и эффективного использования постоянной лесосеменной базы на селекционно-генетической основе с учётом биологического разнообразия видов и разнообразия условий среды.

По нашему мнению ландшафтный подход позволит оптимизировать процесс исследования экологических особенностей фенологических форм дуба черешчатого, определяющих распространение дуба по ландшафтам Брянской области. Результаты исследований могут быть использованы для оценки возможности использования желудей той или иной фенологической формы для условий конкретных лесокультурных площадей.

The phenological rhythm of early and late forms *Quercus robur L.* in territory of the Bryansk region is investigated. It is shown приуроченность phenological forms to various types of landscapes. On a development rhythm it is established three types of oak groves.

**The key words:** the phenological form, a phenological rhythm, an *Quercus robur*, types of oak groves, the Bryansk region.

### Список литературы

1. Анциферов Г.И., Чемарина О.В. Методические указания по выделению и изучению фенологических форм дуба черешчатого. ВАСХНИЛ. М., 1982. 24 с.
2. Булыгин, Н.Е. Фенологические наблюдения над листовными древесными растениями: учеб. Пособие / Н.Е. Булыгин. Л.: ЛТА, 1976. 70 с.
3. Пряхин, И.П. Тульские засеки. И.П.Пряхин. Л.: Гослесбумиздат, 1960. 128 с.
4. Руководство по ведению и восстановлению дубрав в равнинных лесах европейской части Российской Федерации. М.: ВНИИЛМ, 2000. 136 с.
5. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. М.: ВНИИЛМ, 2000. 127 с.
6. Шитов, В.П. Формовое разнообразие пойменных дубрав Полесья и пути их хозяйственного использования: Автореф. дис. ... канд. с/х. наук / Шитов Виктор Петрович Брянск, 1986. 26 с.
7. Шутяев, А.М. Биоразнообразие дуба черешчатого (*Quercus robur L.*) и его использование в селекции и лесоразведении: Автореф. дис. ... доктора с/х. наук / Шутяев Анатолий Михайлович Брянск, 1998. 43 с.

### Об авторе

Сильченко И.И. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, silchenko-ivan@mail.ru.

УДК 636.064:575.856:591.4

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОРФОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

Л.П. Тельцов, Е.В. Зайцева, В.В. Пронин, А.А Бобунов

Статья посвящена обзору экологической морфологии как науки. Рассмотрены актуальные проблемы экологической морфологии, которые возникают на современном этапе развития науки.

**Ключевые слова:** экологическая морфология, актуальные проблемы, морфология животных

Экология и ее воздействие на современную науку столь велика, что можно говорить об экологическом мировоззрении. По мнению А.В. Яблокова (1987), «экология» превратилась в систему дисциплин, став большой экологией, решающей не только биологические, но и технические, и социальные проблемы. Внедрение экологического метода практически происходит во все отрасли науки, производства, образования и воспитания. Под влиянием экологии возникают новые научные направления и воспитания. Под влиянием экологии возникают новые научные направления в биологии, географии, экономике. Космонавтике. Одно из этих направлений - экологическая морфология, проблемам которой посвящена данная статья.

Экологическая морфология имеет научно-теоретическое и прикладное значение для народного хозяйства, методологическое значение, так как в них отражены многие философские вопросы. К

ним можно отнести например принцип систематики, роль внешних и внутренних факторов в адапционной направленности эволюции, диалектическое единство организма и среды, пространственно-временные аспекты динамики биологических систем. Проникновение морфоэкологического метода в различные области биологии дает возможность по-новому решать теоретические и прикладные задачи народного хозяйства (Шарова, Свешников, 1988).

Экологическая морфология – новая научная дисциплина, сформировавшаяся в XXв. На стыке классической морфологии и экологии. Она изучает сущность, формирование, происхождение адаптаций (приспособлений) и жизненных форм для решения биоценологических, биогеографических и эволюционных задач. Она имеет выход в прикладную экологию, бионику, биотехнологию экологическую инженерию, медицину, ветеринарию и т.д.

Идея экологической морфологии имеет древние корни. По морфологическому облику люди ещё в древности классифицировали животных и растения (травы, деревья, рыбы, птицы, звери). При возникновении науки – биологии и ее раздела биологическая систематика она развивалась на сходстве между организмами на основе родства. Морфологическим методом строения организмов пользовались Аристотель (IV в. до н.э.), К. Линей (XVIII в.), А. Гимбольт (1808), Ч. Дарвин (XIX в.) и др. Дарвин впервые применил морфоэкологический метод для объяснения направлений адаптогенеза - приспособительной эволюции. Морфоэкологический метод использовали: В.О. Ковалевский для обоснования путей эволюции различных групп лошадей обитающих в лесах к жизни в степных ландшафтах; К. Раункиер (1907) – для классификационных жизненных форм растений; Г. Гамс (1918) – для составления единой системы жизненных форм для растений и животных. Существенный вклад в развитие экологической морфологии внесли наши отечественные ботаники И.Г. Серебряков (1962), Т.И. Серебрякова (1971, 1972), А.П. Хохряков (1975) и зоологи- М.С. Гиляров (1949), И.В. Стебаев (1971), Ю.Г. Алеев (1986).

Актуальными проблемами экологической морфологии в настоящее время являются: 1) изучение развития и динамики жизненных форм организма в процессе онтогенеза; 2) изучение жизненных циклов видов; 3) взаимосвязь филогенеза и онтогенеза; 4) периодизация развития организмов и его систем, органов и тканей; 5) установление законов индивидуального развития организмов. Важнейшие прикладные аспекты экологической морфологии – это использование принципов жизненных форм в биоценологии, бионике, биотехнологии, экологической инженерии, призванной решать задачи моделирования и создания искусственных экосистем, а также разработки мер по оптимизации естественных биоценозов и агроценозов (Яблоков, Юсуфов, 1976).

1. Проблема «Жизненная форма» - одно из основных понятий экологической морфологии (ЭМ). Жизненная форма – это приспособительный тип организма и его систем, органов, тканей и клеток с внешним сходством. Например, внешнее сходство животных и растений разных видов и классов, обитающие в одной и той же среде и ведущих сходный образ жизни: торпедовидные гидробионты – кальмар, барракуда, хтиозавр, тюлень имеют схожий внешний вид, как и крылатые аэробиионты – стрекоза, утка, летучая мышь и червеобразные геобионты – круглые черви, дождевой червь, личинка слепня, червяка (Шарова, Свешникова, 1988). Жизненная форма – это сходная морфоэкологическая организация группы организмов на любом этапе жизненного цикла с разной степенью родства, отражающая характерные черты их образа жизни в определенной экосистеме. Принятое понятие «жизненная форма» общебиологическое значение и может быть примерно к любым живым организмам и использовано в физиологии, онтогенетике, филогенетике, теории эволюции, в популяционной экологии, биоценологии и в других науках.

2. Проблемы морфологической экологии в изучении жизненных циклов видов. Начиная с 40-50-х годов ботаники уделяют внимание изучению проблемы жизненных форм в динамике индивидуального развития. Большинство ботаников признают онтогенетические изменения жизненной формы (Серебрякова, 1980). Однако, одни воспринимают онтогенез как становление жизненной формы взрослого растения, а другие считают, что различные по габитусу этапы онтогенеза следует рассматривать как самостоятельные жизненные формы. По данным И.Г. Серебряковой (1980), в онтогенезе дуба различают сменяющиеся жизненные формы: сеянца, кустовидного подростка, узкокронного деревца, ширококронного дерева и пневой поросли. Растения на каждом этапе онтогенеза имеют характерный габитус и различные адаптивные особенности, как различную жизненную форму. Смену жизненных форм в онтогенезе признавал основоположник зоологической классификации жизненных форм К. Фридерикс (1932). Он считал, что можно отнести к разным жизненным формам отдельные этапы развития. Так, по его мнению, головастик относится к той же жизненной форме, что и рыба, а лягушка – к другой жизненной форме. Эту точку зрения разделяли А. Ремане (1943), М.С. Гиляров (1949), С.А. Зернов (1949), Г.А. Мазохин – Поршняков (1954). Последний показал, что у насекомых с полным циклом превращения имеются этапы (яйцо, личинка, куколка, имаго) относящиеся к разным формам. Морфоэкологический подход к изучению жизненных циклов животных был предложен В.Н.

Беклемишевым (1964), который применил его в энтомологии. Классическими работами по экологической морфологии животных стали монографии И.И.Шмальгаузена (1964). Смена жизненных форм не вызывает сомнений ученых у животных, развивающихся с метаморфозом. Однако, у животных развивающихся по неполному циклу (эмбриональный, личиночный и поснальный периоды) наличие жизненных форм учеными не подвергается сомнению. Как показали наши исследования (птицы, млекопитающие, в том числе и человек) в онтогенезе имеют жизненные скрытые жизненные формы (личиночную форму и метаморфоза). Об этом свидетельствует открытие «наличие эмбрионального пищеварения у высших млекопитающих», которое протекает по личиночному типу.

### 3. Проблема соотношения онтогенеза и филогенеза.

Эволюционная теория Дарвина убедительно доказало, что виды в процессе исторического развития изменяются, при этом изменяется и индивидуальное развитие особей вида. Изучение онтогенеза проливает свет на происхождение видов. В 1866г. последователем дарвинизма Э.Геккель сформулировал биогенетический закон: «Онтогенез есть краткое и быстрое повторение филогенеза». Работы многих эмбриологов позволили выявить историческое происхождение ряда видов животных на основе изучения онтогенеза. Например, Геккель и Мюллер выявили систематическое положение усоногих раков, Ковалевский – ланцетника, асцидий. В биогенетическом законе Геккеля не отражена диалектика взаимосвязи онто- и филогенеза, недооценена роль онтогенеза как источника новых филогенетических преобразований. Этот недостаток закона был восполнен теорией филэмбриогенезов А.Н. Северцовым. Под филэмбриогенезами понимают такие новые признаки у зародышей, которые изменяют филогенез. А.Н. Северцов предложил различать три типа филэмбриогенезов: в начале эмбриогенеза – ахаллаксысы, в середине эмбриогенеза – девиации, в конце эмбриогенеза – анаболии. Согласно современным представлениям онтогенез повторяет филогенез, а «филогенез – Это исторический ряд онтогенезов». Онтогенез в процессе эволюции изменяется как целое. Диалектика этого процесса заключается в том, что каждый период, этап, стадия и фаза онтогенеза имеет свою историю развития, она меняется под влиянием естественного отбора. Естественный отбор способствует сохранению признаков, обеспечивающих развитие необходимых для жизни организма и их органов. Как показали наши исследования [1] На стыке периодов, этапах развития выявляются критические фазы. В критические фазы онтогенеза происходит: 1) смена обмена веществ, энергии информации (питания, терморегуляции и т.д.); 2) повышена чувствительность организма и его систем, органов, тканей; 3) дегенеративные процессы превалируют над регенеративными; 4) происходит смена (замена) функций и формы органов новой генерацией; 5) десинхронизация функций органов и систем организма; 6) включения в работу новых генов; 7) мутационные процессы в генах [2]. Для управления развитием онтогенеза животных и растений необходимо знать в первую очередь сроки прохождения особенности организма на каждом этапе развития, химический состав тканей и биологические ритмы жизнедеятельности. Этими вопросами занимаются науки биология развития и экологическая морфология.

4. Проблема периодизации развития организма и его систем, органов, тканей. Индивидуальное развитие организма в течение жизни называется онтогенезом (вивогенезом). Онтогенез, как и эволюция, относится к основным свойствам жизни. С одной стороны онтогенез – это непрерывный процесс, направленный на достижения конечной цели создания половозрелой особи, носительницы наследственных генов, а с другой стороны – это прерывный процесс, включающий всю историю развития рода (филогенеза) и состоит из периодов, этапов, стадий, фаз. Каждый период, этап, стадия и фаза не повторяется, а наоборот отрицает предыдущую. В целом онтогенез животных и растений оценивается по конечному результату развития, с учетом происхождения каждого периода, этапа, стадии и фазы. Адаптация организма на каждом этапе развития различная, так как химический состав клеток, тканей, систем иной [3].

Впервые периодизация развития сельскохозяйственных животных и птиц была предложена К.Бэрром (XVIII). Разработкой периодизациями животных и человека занимались многие ученые всего мира J.Hammond, В.М. Пэттен, Г.А.Шмидт, С.Н.Боголюбский, К.Б.Свечин, И.А. Аршавский, Г.И.Забалуев, и другие.

Нами с соавторами [4] на новой методической основе предложена современная концепция периодизации сельскохозяйственных животных и человека с учетом систематических параметров вида и класса. Периодизация онтогенеза животных и человека с учетом зональных и экологических условий необходима для практики. Знания периодизации развития организмов и критических фаз является биологической основой для воздействия на организм, с целью получения наибольшей продуктивности у животных и биологических особенностей у человека. Знания полученные о периодизации развития животных и человека в онтогенезе определяют: уровень познания жизни организма; сроки профилактических мероприятий; стратегию и тактику лечения больных человека и животных, с учетом возраста, химических особенностей организма на каждом этапе; научно обоснованную рациональную систему социальных условий человека и технологию содержания, кормления и эксплуата-

цию сельскохозяйственных животных и птиц [5].

5. Проблема экологической морфологии онтогенеза и жизненных циклов животных и человека. С развитием популяционной экологии, генетики, биологии развития утвердился популяционный подход к оценке биологических явлений. При изучении динамических процессов популяции большое внимание уделяется морфогенезу особей, или онтогенезу. В настоящее время становится все более очевидным, что понятия «онтогенез» недостаточно для характеристики морфогенетических процессов в популяции. Все типы онтогенеза (непрямой, прямой) сопряжены в жизненные циклы животных и человека. Многие морфологи рассматривают понятие «жизненный цикл» как синоним понятия «онтогенез». В этом случае происходит смешивание понятий морфогенеза вида (самосохранение, воспроизводство, способность к эволюции) и морфогенеза особи (питание, дыхание, выделение, размножение, самозащита, способность к изменчивости) протекающие на разных биологических уровнях. Жизненный цикл – это циклически повторяющийся морфогенез вида, включающий один или несколько сопряженных типов онтогенезов, которые выполняют все основные функции. Проблемы жизненных циклов видов имеют большое значение для развития экологической морфологии, физиологии, генетик, экологии и для решения практической биологии, связанной с практикой.

Учение о путях адаптационной эволюции онтогенезов разработано А.Н. Северцовым. Биологический прогресс – это возрастание приспособленности организмов к среде, ведущее к увеличению численности, многообразию форм и более широкому распространению. Важнейшие пути биологического прогресса по А.Н. Северцову: ароморфоз, идиоадаптации, дегенерации. Проблема путей биологического прогресса позднее глубоко разработана в трудах И.И. Шмальгаузена (1969). Он выделил следующие направления биологического прогресса: ароморфоз, алломорфоз, теломорфоз, гиперморфоз, катаморфоз, гипоморфоз. Нами [6] установлены восемь законов индивидуального развития, которые раскрывают сущность онтогенеза. Однако экологическая морфология онтогенеза млекопитающих и человека, адаптационная возможность организма на разных этапах не изучена.

The article provides an overview of the ecological morphology as a science. The actual problems of the ecological morphology, which occur at the present stage of scientific development, were reviewed.

*The key words: ecological morphology, modern problems, animals' morphology*

#### Список литературы

1. Тельцов Л.П., Критические фазы развития животных в онтогенезе / Л.П. Тельцов, Т.А. Романова, В.А. Здоровинин // Ученые записи Казанского гос. акад. вет. медицины.- Казань, 2008. Т. 192.- С. 389-393.
2. Тельцов Л.П. Онтогенез и критические фазы развития человека и животных / Л.П. Тельцов, Т.А. Романова, Е.О. Михайлевская // Известия Оренбургского гос. агр. Ун-та.- Оренбург. 2008. 4(20).- С.73-76.
3. Тельцов Л.П. Адаптация и законы индивидуального развития организмов / Л.П.Тельцов, В.А. Столяров // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции: Матер. V Междунар. н-пр. конф., посвященной памяти проф. С.А. Лапшина. - Саранск, 2009. С. 443- 453.
4. Тельцов Л.П. Наука биология практике ветеринарной медицине / Л.П. Тельцов, В.А. Столяров, Т.А. Романова // матер. Междунар. н. конф. «актуальные проблемы ветеринарной морфологии». - Санкт-Петербург, 2009. 92- 96.
5. Тельцов Л.П. Концепция выращивания высокопродуктивных животных /Л.П.Тельцов, А.А. Ткачев, Е.В. Зайцева и др. // Матер. Междунар. н.-пр. конф., посвященной 25 летию каф. зоотехнии Брянской ГСХА. Брянск, 2008.- С. 21-31.
6. Тельцов Л.П. Здоровье и законы индивидуального развития / Л.П.Тельцов // Матер. Н.-пр. конф. посвященной памяти проф. С.А. Лапшина. Саранск, 2007. В. 3. С. 344-358.

#### Об авторах

Тельцов Л.П. – доктор биологических наук, профессор Мордовского государственного университета

Зайцева Е. В. – доктор биологических наук, профессор Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского

Пронин В.В. - доктор биологических наук, профессор ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева»

Бобунов А.А. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского

УДК 556.535.8

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РЕК РАЗНОГО ПОРЯДКА НА ТЕРРИТОРИИ ЗЗМ ОБЪЕКТА ПО УНИЧТОЖЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В Г. ПОЧЕП БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.В. Токман, Н.В. Акименков, С.А. Бачегов

В статье приводятся результаты мониторинга водотоков ЗЗМ ОХУХО за 2006-2009 годы, данный период исследований характеризует экологическую обстановку территории до начала уничтожения химоружия. В ходе работы выявлены стабильные химические показатели природных вод, а также, показатели претерпевающие сезонные изменения, установлена их динамика и границы изменчивости, дан подробный географический анализ исследуемой территории.

**Ключевые слова:** мониторинг, водотоки, ЗЗМ, химические показатели

### Введение:

Территория Почепского района по геоморфологическим условиям и геологическому строению относится к инженерно-геологической области аллювиально-флювиогляциальной Приднепровско-Придеснинской равнины. Моренная равнина донского оледенения представлена плоской, в отдельных местах холмистой или пологоволнистой среднерасчлененной равниной. Абсолютные отметки поверхности 220-270м. Преобладающий состав покровных отложений - суглинки лессовидные, тонкие однородные, известковистые, пористые, с редкими линзами песков.

Наиболее крупный водоток исследуемого района – р. Судость, общая длина реки 2-8 км, в том числе, по Брянской области 197 км. Площадь водосбора составляет 962,8 км<sup>2</sup>. Ширина русла реки колеблется от 7-8 до 30-40м, скорость течения: 0,13-0,45 м/с, средний уклон 0,27 м/км, глубина до 3-4м. Средний уклон ложа р. Судость составляет 0,5 м на километр. Пойма развита во всех долинах, максимальная ширина поймы р. Судость достигает 3 км, а высота -2-3м. Основные притоки р. Судость – Коста, Рожок, Рамасуха.

По своему режиму и источникам водного питания реки региона относятся к типу равнинных, преимущественно снегового питания, характеризуются высоким продолжительным весенним половодьем и низким стоянием уровня в летний и зимний периоды. [1].

Объект по уничтожению химического оружия располагается на водоразделе бассейнов р. Рожок, (а также ее притоков - р. Семчанка и Речечка) и Рамасуха.

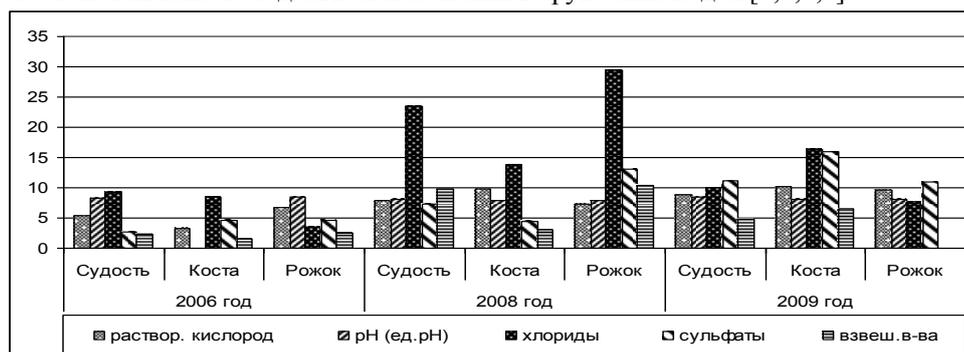
Наиболее пристальное внимание уделяется р. Рожок, т.к. она протекает в СЗЗ объекта по хранению химического оружия. [2]. В неё впадают реки Речечка и Семчанка, берущие начало в СЗЗ объекта по уничтожению. Река Рожок с протяженностью около 60 км, с истоком в соседнем Выгоничском районе, по классификации, основывающейся на анализе данных ХПК, относится к среднезагрязненным[3].

**Материалы и методы:** в работе использованы материалы отчетов РЦГЭКиМ по брянской области за 2006-2009г, пробы воды в исследуемых водотоках отбирались и исследовались стандартными методами химического анализа в соответствии с утвержденной программой [2].

**Обсуждение результатов исследования:** По результатам лабораторных исследований воды к превышениям характерным для рек данной местности (ХПК, БПК), можно добавить эпизодические факты обнаружения нефтепродуктов, сульфатов и нитратов.

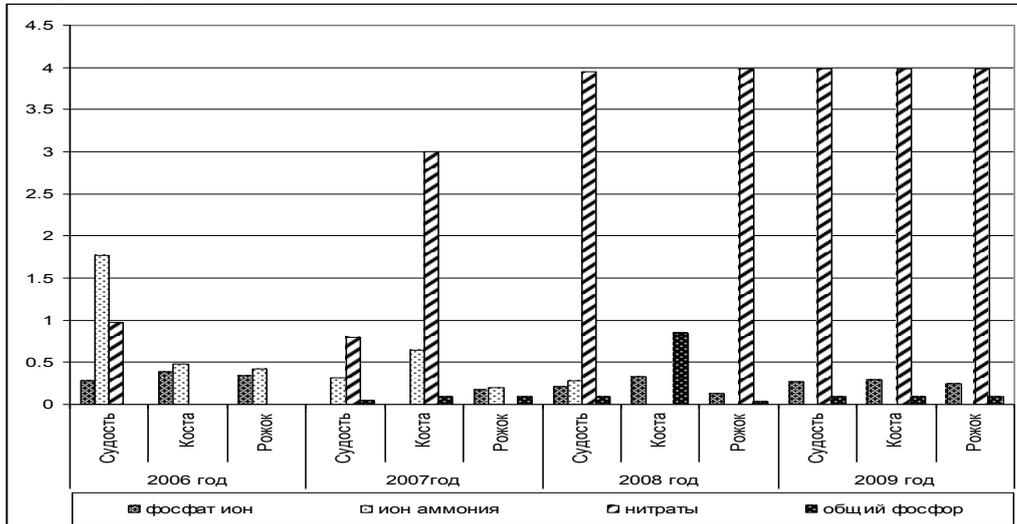
Отмечаемые превышения в данном водотоке фиксировались неоднократно как по перечню компонентов, так и по их числовым значениям. Характер превышений, а также их стабильность в период мониторинговых исследований (до функционирования завода), свидетельствуют об их хозяйственно-бытовом происхождении. Маловодность реки на участке прохождения через населенные пункты, а так же загрязненность русла, не позволяет работать механизму самоочистки[4].

На диаграмме № 1 отмечаются показатели сохранившие стабильность в течении периода наблюдений, это такие показатели как растворенный кислород, рН воды. Отмечено также значительное повышение содержания в воде сульфатов, хлоридов и взвешенных веществ 2008 и 2009 годах по сравнению с 2006 годом, что может являться следствием изменений в грунтовых водах [5,7,8,9].



**Диаграмма №1.**

На диаграмме № 2 представлена динамика основных биогенных элементов. Стабильностью отличается содержание в воде фосфат ионов, в динамике общего фосфора наблюдался только 1 пик в р. Коста в 2008 году, в остальное время наблюдений значения общего фосфора были стабильны и близки в разных реках. В очень значительных пределах происходили колебания количества ионов аммония и нитратов. Из диаграммы видно, что максимальное содержание в воде ионов аммония приходилось на 2006г, а к 2009 они исчезают на фоне резкого возрастания содержания нитратов, причем во всех исследуемых реках.

**Диаграмма №2.**

Таким образом, по ряду показателей выявлены значительные изменения химического состава рек, также выявлен список наиболее стабильных показателей.

На сегодняшний момент исследуемые водотоки подвергаются серьезному антропогенному прессу со стороны города Почеп, и и других населенных пунктов в которых практически полностью отсутствует система очистки сточных вод.

**Выводы:**

Исследования проводимые в рамках государственного экологического мониторинга природных сред, являются основой для анализа состояния ряда наиболее важных водотоков в ЗЗМ «Почеп». Имея, предварительные данные, мы сможем в ходе дальнейшего мониторинга оценить степень негативного воздействия на различных природных объектах и в частности в реках.

Стоит отметить, что для прогнозирования изменений в наиболее важных водотоках исследуемой территории необходимо более серьезное внимание уделять анализу содержания биогенных элементов, а также проводить параллельно химическим анализам серьезный мониторинг состояния сообществ гидробионтов.

The article presents the results of the monitoring of watercourses ZZM ОНУНО for 2006-2009, the period of research describes the environmental situation territory before the destruction of chemical weapons. The work identified a stable chemical characteristics of natural waters, as well as figures undergo seasonal changes, set the boundaries of their dynamics and variability, gave a detailed geographical analysis of the study area

**The key words:** monitoring, stream flows, protective action zone, chemical characteristics

**Список литературы**

1. Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области / Под ред. Н.Г. Рыбальского, Е.Д. Самотесова, А.Г. Митюкова.// М.: НИА: Природа, 2007. 1144 с
2. Программа (Порядок) по обеспечению проведения государственного экологического контроля источников загрязнения и экологического мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и в зоне защитных мероприятий объекта по уничтожения химического оружия в г. Почеп Брянской области в 2011г.
3. Экологический мониторинг опасных производственных объектов: опыт создания и перспективы развития (на примере систем экологического контроля и мониторинга объектов по уничтожению химического оружия). /Под ред. проф. В.Н. Чуписа. М.: Научная книга, 2010. - 526с.
4. Рассашко, И.Ф. Мелиоративные осушительные каналы как возможный источник усиления эвтрофирования и загрязнения естественных водоемов / И.Ф. Рассашко, В.П. Песенко// Проблемы охраны природы в нечерноземной зоне в связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства. Брянск,

1983 С.97.

5. Отчет. Обеспечение проведения государственного мониторинга в СЗЗ и ЗЗМ объекта по уничтожению химического оружия в г. Почеп за 2006 г.

6. Отчет. Обеспечение проведения государственного мониторинга в СЗЗ и ЗЗМ объекта по уничтожению химического оружия в г. Почеп за 2007 г.

7. Отчет. Обеспечение проведения государственного мониторинга в СЗЗ и ЗЗМ объекта по уничтожению химического оружия в г. Почеп за 2008 г.

8. Отчет. Обеспечение проведения государственного мониторинга в СЗЗ и ЗЗМ объекта по уничтожению химического оружия в г. Почеп за 2009 г.

#### Об авторах

Токман Л.В. – кандидат биологических наук, Филиал ФБУ ГОСНИИ ЭНП РЦГЭКиМ по Брянской области. [Vryansk-woolf@yandex.ru](mailto:Vryansk-woolf@yandex.ru),

Акименков Н.В. – кандидат географических наук, директор РЦГЭКиМ по Брянской области

Бачегов С.А. – заведующий центральной эко-аналитической лабораторией (ЦЭАЛ) РЦГЭКиМ по Брянской обл.

УДК 574.633

### ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПИГМЕНТОВ В МОНИТОРИНГЕ Р. СУДОСТЬ И ЕЕ ПРИТОКОВ

Л.В. Токман

В статье приводятся данные об использовании растительных пигментов при ведении мониторинга состоянию окружающей среды в ЗЗМ объекта по уничтожению химоружия и сравнение этих данных с материалами химического анализа по наиболее значимым для водотоков компонентами.

**Ключевые слова:** мониторинг, водотоки, растительные пигменты, ЗЗМ (зона защитных мероприятий).

**Введение:** Современные методы химического анализа способны предоставить довольно точную информацию по содержанию многих веществ, в природных средах. К сожалению, интерпретация полученных данных до сих пор оказывается наиболее сложным моментом при ведении мониторинговых исследований. В соответствии с этим введение в работу различных методов биологического анализа позволяет сделать систему экологического мониторинга более эффективной. Каждый такой метод не является универсальным и нуждается в отработке на конкретных объектах.

**Материалы и методы:** Дополнительно к базовым исследованиям, проводимым в соответствии с программой ведения экологического мониторинга ЗЗМ объекта по уничтожению химоружия в Почепском районе [1], выполнялось изучение продуктивности водоемов с использованием метода оценки первичной продукции с помощью растительных пигментов. В основе метода лежит спектрофотометрическое определение количества пигментов в ацетоновой вытяжке из донных отложений. Данный метод позволяет на подконтрольной территории отслеживать биологические процессы, которые не представляется возможным спрогнозировать, используя имеющиеся методы химического анализа [2]. Дальнейшие исследования по этому направлению помогут собрать необходимые сведения для ведения долгосрочного мониторинга. Исследования проводились на реке Судость и ее притоках: Рожок и Коста. Точки отбора проб характеризуются различной структурой грунта, степенью зарастания с скоростью течения. Так, точки Судость 1 и Рожок характеризуются высокой степенью зарастания, низкой скоростью течения и обильными донными отложениями. В точке Коста подстилающий грунт – песок, отложения незначительные, а в точке Судость 2 – мел, на обеих точках степень зарастания минимальна.

**Обсуждение результатов:** В таблице 1 представлены результаты определения содержания хлорофилла «а» и каротиноидов в донных отложениях рек Почепского района Судость, Коста и Рожок. Проведено сравнение точек отбора по содержанию биогенных элементов и органики (ХПК).

В летний период содержание растительных пигментов в донных отложениях было максимальным в точках Судость1 и Рожок. Точки Судость2 и Коста характеризовались умеренным содержанием пигментов, соотношение каротиноидов и хлорофилла было невелико.

**Таблица 1**

**Взаимосвязь содержания пигментов и биогенных элементов в летнее-осенний период  
2010 года в реках Почепского района.**

Показ-атель	июнь				Сентябрь			
	Судость1	Судость2	Коста	Рожок	Судость1	Судость2	Коста	Рожок
хлорофилл а мкг/г	23,337	4,728	4,726	20,871	17,841	6,117	0,568	6,999
Каротиноиды Мкг/г	58,854	6,043	4,405	11,951	40,797	6,741	1,022	10,401
биомасса мкг/г	7,779	1,576	1,575	6,957	5,947	2,039	0,189	2,333
ХПК O <sub>2</sub> /л	14,7	4	11,6	5,3	11,8	12,3	17,4	18
P мг/л в воде	0,03	0,046	0,04	0,035	0,071	0,078	0,085	0,091
P мг/кг в дон- ных отлож.	15,4	17,6	6	16,5	13,1	6,6	3	30,5
нитраты мг/л	2,6	0,89	2,3	-	3,1	1,01	1,76	1,82
аммоний мг/л	0,06	0,08	0,08	-	0,37	0,34	0,33	0,31

В осенний период на реках Коста и Рожок произошло снижение концентраций хлорофилла, в точке Судость1 также отмечено небольшое снижение концентрации пигментов, а в точке Судость2 был отмечен небольшой рост. В период исследований содержание биогенных элементов в изучаемых реках изменялось в пределах недостаточных для того, чтобы оказать серьезное влияние на биологические процессы, отмеченная нами динамика содержания растительных пигментов и соответственно биомассы водорослей является естественной для данных типов грунта и сезона отбора. Повышенное содержание хлорофилла «а» отмеченное в точке Судость 2 в осенний период, является следствием попадания в пробу частей «осцилляториевых подушек», которые в период пробоотбора активно развивались на значительном протяжении реки Судость.

**Выводы:** Отмечена тенденция к снижению численности водорослей в осенний период. Большое значение для формирования бентосных альгоценозов, имеют подстилающие грунты и гидрологический режим на конкретных участках водотоков. Полученные данные характеризуют естественное состояние донных отложений исследуемых водотоков и могут использоваться как фоновые при дальнейшем ведении мониторинга.

The article contains information on using vegetative pigments at monitoring the state of the environment in protective action zone of the chemical weapons destruction object, and comparing this information with chemical analysis data by the components, most valuable for stream flows.

*The key words:* monitoring, vegetative pigments, stream flows, protective action zone.

#### Список литературы

1. Программа (Порядок) по обеспечению проведения государственного экологического контроля источников загрязнения и экологического мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и в зоне защитных мероприятий объекта по уничтожения химического оружия в г. Почеп Брянской области в 2011г.

2. Методические вопросы изучения первичной продукции планктона внутренних водоемов./ Под ред. И. Л. Пыриной Санкт-Петербург Гидрометеоздат. 1993. 167с

#### Об авторе

Токман Л.В. – кандидат биологических наук, Филиал ФБУ ГОСНИИ ЭНП РЦГЭКиМ по Брянской области. Bryansk-woolf@yandex.ru ,

УДК 636.598:611.4

#### ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ УСЛОВИЙ НА ДИНАМИКУ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИМУСА И КЛОАКАЛЬНОЙ СУМКИ ГУСЕЙ ПЕРЕЯСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

М.П. Фисенко, В.В. Пронин

В статье представлены результаты исследований посвященные влиянию техногенных условий на динамику морфометрических показателей центральных органов иммунной системы – тимуса и клоакальной сумки, полученные от гусей от суточного до 210 - суточного возрастов.

**Ключевые слова:** тимус, клоакальная сумка, гуси, морфометрические показатели

## **Введение**

Промышленное птицеводство в Российской Федерации успешно развиваясь, является наиболее экономически выгодной отраслью животноводства [1]. По мнению ряда ученых [2,3] перспективы и дальнейшее развитие птицеводства требуют от морфологов обращать пристальное внимание на необходимость проведения комплексных исследований строения и динамики развития органов и их систем с учетом видовых, возрастных, породных, сезонных особенностей, условий их содержания, питания и эксплуатации для повышения продуктивности.

В настоящее время среди всех направлений птицеводства разведение гусей является одним из востребованных и перспективных, особенно среди фермерских и личных подсобных хозяйств. Это обусловлено биологическими особенностями данного вида птиц, а именно повышенной способностью потреблять и переваривать корма с высоким содержанием клетчатки и устойчивостью к различным заболеваниям.

Однако проблема адекватной реакции висцеральных систем организма птиц к меняющимся условиям внешней среды остается актуальной по настоящее время. Выявление закономерностей перестройки органов иммунной системы птиц [4, 5] позволяет иметь объективное представление об их состоянии и потенциале, критических периодах развития [6] при организации кормления, содержания и лечебно-профилактических мероприятий.

Научных трудов, посвященных изучению иммунной системы птиц, множество, однако, малоизученными остаются вопросы морфологии органов иммунитета гусей. Сведения в доступной литературе о детальных морфологических особенностях отдельных иммунокомпетентных органов гусей в онтогенезе носят фрагментарный характер и достаточно малочисленны.

Целью работы явилось изучение возрастной морфологии центральных органов иммунной системы гусей переяславской породы.

Задачи исследования – дать анатомо-топографическую характеристику и выявить динамику относительной массы тимуса, клоакальной сумки гусей переяславской породы в возрастном аспекте.

## **Материалы и методы исследований**

В качестве объекта исследования были использованы гуси переяславской породы из ГНУ Владимирского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

Материалом для исследования послужили центральные органы иммунной системы – тимус, клоакальная (Фабрициева) сумка, полученные от гусей от суточного до 210 - суточного возрастов.

После определения массы тела птицы и убоя проводили макропрепарирование с последующим описанием топографии, связи с рядом расположенными органами, цвета, формы и вида.

Отобранные органы взвешивали на весах ВЛК – 500 с точностью 0,1 г., фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина.

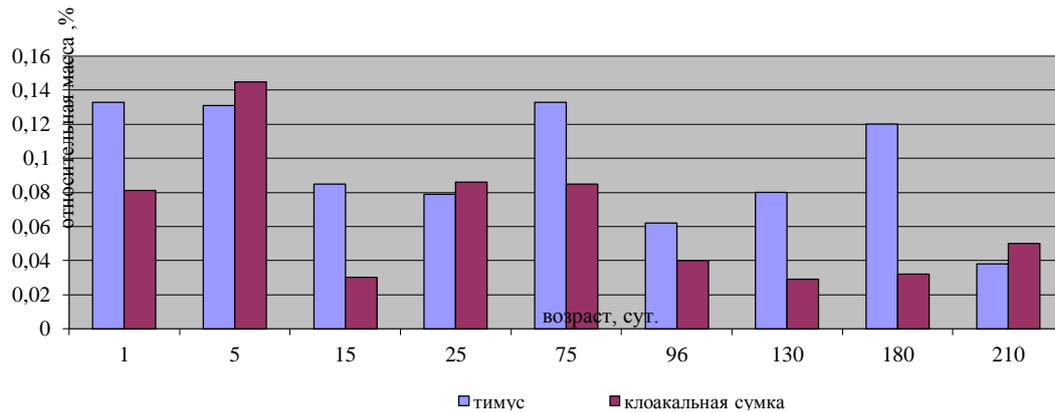
На основании полученных данных вычисляли относительную массу исследуемых органов.

## **Результаты и их обсуждение**

В результате собственных исследований установлено, что тимус гусей, как центральный орган иммунитета, состоит из уплощенных долек овальной формы, от серовато – розового до серовато-желтого цвета. Располагается преимущественно в каудальной трети шеи с двух сторон вдоль сосудисто-нервного пучка. Количество долек тимуса варьирует в различные периоды развития. Так, в возрасте 75 суток количество их составляет 7 – 8 – с правой стороны и 5 – 6 – с левой стороны шеи. Уже в трёхмесячном возрасте наблюдали по 4 – 5 долек с каждой стороны шеи. Такая же картина отмечена у гусей в 180 и 210 – суточных возрастах. Топографически дольки тимуса расположены на уровне 12 – 16 шейных позвонков, доходя до плечевого сустава.

Клоакальная (фабрициева) сумка (бурса) представляет собой полостной мешкообразный орган овальной формы от светло коричневого до розовато-серого цвета. Орган имеет расширенное основание и незначительно суженную переднюю часть. Располагается сумка в грудобрюшной полости на дорсальной поверхности прямой кишки под позвоночным столбом и с помощью протока связана с задней камерой клоаки.

В результате изучения динамики относительной массы тимуса и клоакальной сумки установлено, что она имеет нелинейный характер (рис.1), в частности, относительная масса тимуса с первые по пятые сутки практически не изменяется, к 25-суточному возрасту происходит снижение до 0,079%; увеличение относительной массы клоакальной сумки происходит к 5-суточному возрасту, а в период от 25 до 75 суток практически остается неизменной. В интервале от 75 до 180 суток постинкубационного развития относительная масса тимуса вновь увеличивается, в то время как, относительная масса клоакальной сумки в том же интервале уменьшается до 0,032%. С 180 до 210 суточных возрастов относительная масса тимуса резко уменьшается, а клоакальной сумки - незначительно возрастает.



**Рис.1. Динамика относительной массы (%) тимуса, клоакальной сумки гусей перемыславской породы с возрастом**

За исследуемый период наблюдается уменьшение количества долей тимуса. Изменение относительной массы тимуса и клоакальной сумки имеет нелинейный и асинхронный характер. Периоды увеличения относительной массы изучаемых органов чередуются с периодами ее уменьшения.

The paper presents the results of studies on the impact of man-made conditions on the dynamics of morphometric parameters of the central organs of the immunesystem - the thymus and cloacal bags received from the geese of the daily up to 210 - day age.

*The key words: thymus, cloacal pouch, geese, morphometric parameters*

#### Список литературы

1. Бобылева Г.В. Селекция: настоящее и будущее / Г.В. Бобылева // Птицеводство. 2006. №11. С. 25.
2. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Бессарабов Б.Ф., Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. СПб.: Лань, 2005. 352 с.
3. Фисинин В.И. Новые научные и практические подходы в развитии мирового и отечественного птицеводства / В.И. Фисинин // Современная ветеринарная защита в промышленности птицеводства. СПб.: МГК, 2004. С.6-11.
4. Селезнев С.Б. Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих (эволюционноморфологическое исследование) автореф. дисс. ... докт. вет. наук. Иваново, 2000. 27 с.
5. Финогонова Ю.А. Адаптивные преобразования селезенки цыплят бройлеров к суспензии хлореллы в условии изменяющейся окружающей среды / Ю.А. Финогонова, Е.В. Зайцева // Вестник СПб., Т.14, №3, 2009 С. 124-127.
6. Тельцов Л. П. Значение критических фаз в развитии органов. Функциональный статус млекопитающих и птиц / Л. П. Тельцов, В.А. Столяров, Е.Н. Сковородин. Симферополь, 1995. С. 10-11.

#### Об авторах

Пронин В.В. – доктор биологических наук, профессор, ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева», proninvv63@mail.ru.

Фисенко М.П. – аспирант ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.К. Беляева»,

УДК 636.598:611.4

#### СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗЫ ТРЕТЬЕГО ВЕКА (ГАРДЕРОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ) БРОЙЛЕРОВ КРОССА «СМЕНА-7» ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «СНЕЖКА»

А.Л. Харлан

Сезонные изменения в морфологии животных не достаточно изучены в современной науке. Цель данного исследования – изучение сезонной динамики морфометрии железы третьего века бройлеров кросса «Смена-7» под влиянием биологически активных препаратов «Гамавит» и «Фоспренил». С помощью анатомических, морфологических, морфометрических методов был получен принципиально новый подход к изучению сезонной морфологии внутренних органов животного.

**Ключевые слова:** Сезонность, Железа третьего века, Гардерова железа, бройлер кросса «Смена-7», «Гамавит», «Фоспренил»

### Введение

В современной науке уделено незначительное внимание изучению морфологии внутренних органов животных в сезонном аспекте. В доступной нам литературе практически отсутствуют данные об особенностях строения животных в зависимости от сезона года [2].

Изучение железы третьего века входит в комплексное исследование влияния препаратов «Гамавит» и «Фоспренил» на морфофункциональный статус бройлеров кросса «Смена-7».

Фоспренил – фармакологическое средство широкого спектра действия с иммуномодулирующими и противовирусными свойствами. «Гамавит» – физиологически сбалансированный биостимулятор, обладающий стимулирующим, биотонизирующим и противострессовым эффектом [1].

### Материалы и методы исследований

Эксперимент по влиянию препаратов проходил в два этапа: в осенне-зимний (I) и весенне-летний периоды (II). Для проведения исследования были сформированы две группы птиц. Опытная группа получала «Гамавит» и «Фоспренил» (табл 1).

Время введения препарата учитывалось с вакцинацией птиц и наличием естественных стресс факторов, доза вводимого препарата рассчитывалась с учётом средней массы [3].

Исследование проводилось в лаборатории морфофизиологии человека и животных кафедры зоологии и анатомии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского в рамках совместного договора с ЗАО «Микро-плюс» при ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалея и ОАО Птицефабрика «Снежка», а так же в цитологических и гистологических лабораториях Брянского патологоанатомического института при департаменте здравоохранения Брянской области [5].

**Таблица 1**

### Время приёма препаратов «Фоспренил» и «Гамавит» в осенне-зимний период опыта

День приёма	«Фоспренил» (мл)	«Гамавит» (мл)
2 сутки	0,24	0,48
5 сутки	-	0,45
6 сутки	0,24	-
7 сутки	-	0,49
10 сутки	-	0,5
13.сутки	0,29	-
14 сутки	-	0,6
16 сутки	0,51	-
17 сутки	-	1,13
21 сутки	0,64	-
28 сутки	-	1,75

Эксперимент в осенне-зимний период (I) проводился в ноябре-декабре 2009 года, в весенне-летний период (II) – в июне-июле 2010 года.

Объектом исследования послужила железы третьего века бройлеры кросса «Смена-7», выращенных на ОАО Птицефабрика «Снежка» в условиях эпизоотологического благополучия. Содержание и кормление цыплят проводились согласно нормам и требованиям в хозяйстве промышленного типа [5].

Для выполнения поставленных задач был использован комплекс анатомических, гистологических, макро-, микроморфометрических, зоотехнических и статистических методов исследования с последующим биометрическим анализом цифрового материала. Макроморфометрические методы заключались снятия линейных промеров железы: длину, ширину и толщину, при помощи штангенциркуля с ценой деления 1мм.

Железа третьего века (Гардерова железа) – *glandula palpebrae tertiae* – это застенная трубчато-альвеолярная железа, расположенная в глубине периорбиты на аборальной поверхности глазного яблока, входит в комплекс орбитальных желез глаза и является железой внешней секреции и периферическим органом иммунной системы птиц [4].

### Результаты и их обсуждение

В возрастном отношении происходило естественное увеличение длины железы третьего века у бройлеров кросса «Смена-7» в контрольных и опытных группах (Табл. 2)

Таблица 2

**Длина железы третьего века бройлеров кросса «Смена-7» в контроле и под влиянием препаратов в осенне-зимний (I) и весенне-летний (II) периоды**

Технологические периоды развития	Возраст, сутки	Средняя длина, см			
		Контроль I	Опыт I	Контроль II	Опыт II
Стартовый период (1-10 суток)	1	0,59±0,023		0,76±0,048**	
	5	0,73±0,037	0,78±0,044	1,05±0,054***	1,09±0,035***
	10	1,03±0,042	1,03±0,047	1,25±0,048**	1,30±0,045***
Ростовой период (15-25 суток)	15	1,14±0,075	1,09±0,053	1,39±0,031*	1,47±0,040***
	20	1,09±0,048	1,15±0,058	1,45±0,045***	1,53±0,040***
	25	1,24±0,050	1,12±0,042	1,44±0,027**	1,53±0,031***
Период развития (30-35 суток)	30	1,38±0,053	1,57±0,046	1,47±0,060	1,50±0,060
	35 (36) <sup>1</sup>	1,66±0,028	1,41±0,059	1,52±0,046	1,40±0,046

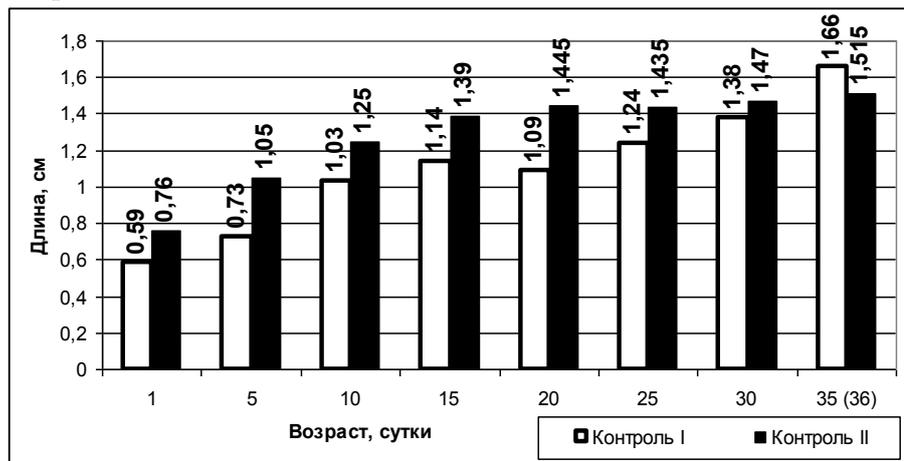
Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 - II по отношению к I

<sup>1</sup> – 36 в эксперименте I; 35 – в эксперименте II

В суточном возрасте весенне-летнего эксперимента (лето) средняя длина железы третьего века на 0,17 см превышает среднюю длину железы в осенне-зимнем эксперименте (зима). С возрастом в контрольной группе показатель равномерно увеличивается и достигает максимального значения 35-суточном возрасте периода развития, при этом средняя длина летом на 0,14 см больше чем зимой (рис. 1).

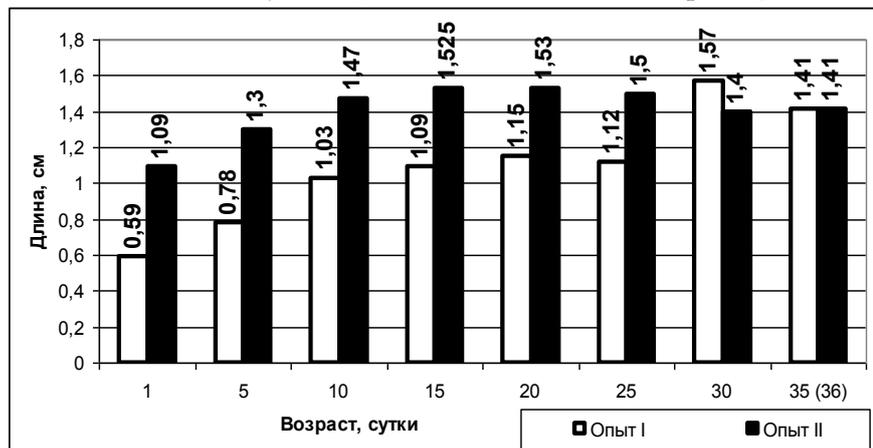
В стартовом периоде зимой длина железы увеличивается в 1,75 раза, летом – в 1,65 раза. За ростовой период длина увеличивается в 1,2 раза зимой и в 1,15 раза летом. За период развития длина увеличивается в 1,34 раза зимой и в 1,05 раза летом.

В своём развитии длина железы контрольной группы увеличилась в 2,82 раза зимой и в 2 раза летом. В осенне-зимнем периоде наблюдается увеличение длины железы на 15,8% по сравнению с весенне-летним периодом.



**Рис.1. Возрастная динамика длины железы третьего века контрольных групп бройлеров кросса «Смена-7»**

В опытных группах длина достигает максимального значения в 30-суточном возрасте периода развития в осенне-зимнем эксперименте и в 20-суточном возрасте ростового периода в весенне-летнем эксперименте. Зимой максимум на 0,04 см больше чем летом (рис. 2).



**Рис.2. Возрастная динамика длины железы третьего века опытных групп бройлеров кросса «Смена-7»**

В стартовый период длина увеличивается в 1,75 раза зимой и в 1,71 раза летом. За ростовой период происходит увеличение длины в 1,09 раза зимой и в 1,18 раза летом. При инволюции органа в периоде развития средняя длина железы уменьшается в 1,11 раза зимой и в 1,07 раза летом.

Таким образом, при развитии железы в контрольной группе длина увеличивается в 2,66 раза зимой и в 2,01 раза летом. В опытной группе осенне-зимнего эксперимента наблюдается увеличение длины железы на 12,06% по сравнению контрольной группой весенне-летнего эксперимента.

Таблица 3

**Ширина железы третьего века бройлеров кросса «Смена-7» в контроле и под влиянием препаратов в осенне-зимний (I) и весенне-летний (II) периоды**

Технологические периоды развития	Возраст, сутки	Ширина, см			
		Контроль I	Опыт I	Контроль II	Опыт II
Стартовый период (1-10 суток)	1	0,34±0,016		0,25±0,027**	
	5	0,4±0,021	0,39±0,031	0,51±0,023**	0,55±0,027***
	10	0,52±0,039	0,41±0,031	0,65±0,031*	0,69±0,018***
Ростовой период (15-25 суток)	15	0,48±0,039	0,52±0,047	0,69±0,028***	0,74±0,027***
	20	0,525±0,027	0,745±0,034	0,78±0,026***	0,80±0,019***
	25	0,69±0,041	0,55±0,034	0,76±0,025	0,82±0,020***
Период развития (30-35 суток)	30	0,675±0,034	0,615±0,047	0,83±0,017***	0,84±0,016***
	35 (36) <sup>1</sup>	0,695±0,046	0,595±0,041	0,88±0,031**	0,78±0,023**

Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 - II по отношению к I

<sup>1</sup> - 36 в эксперименте I; 35 - в эксперименте II

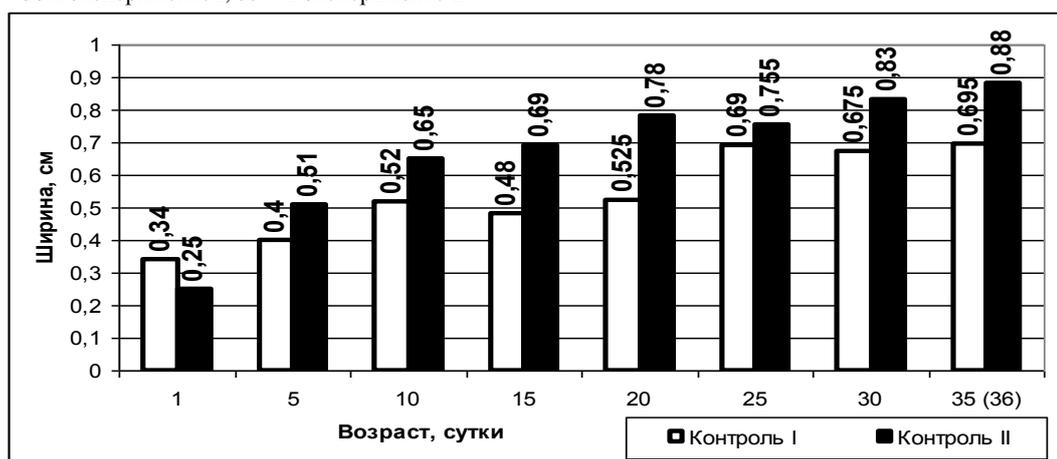


Рис.3. Возрастная динамика ширины железы третьего века контрольных групп бройлеров кросса «Смена-7»

В суточном возрасте ширина железы третьего века в осенне-зимнем эксперименте на 0,09 см превышает ширину железы в весенне-летнем эксперименте. Начиная с суточного возраста, происходит асинхронное увеличение ширины железы, достигая максимума в контроле в 35-суточном возрасте периода развития, как в контрольных, так и в опытных группах (табл. 3, рис.3).

В контрольной группе к концу стартового периода ширина увеличивается в 1,53 раза зимой и в 2,6 раза летом. За ростовой период ширина увеличивается в 1,32 раза зимой и в 1,17 раза летом. В периоде развития показатель увеличивается в 1,01 раза зимой и в 1,16 раза летом.

Таким образом, при развитии ширина железы увеличивается в 2,04 раза зимой и в 3,52 раза летом. В контрольной группе весенне-летнего эксперимента наблюдается увеличение ширины железы на 15,14% по сравнению с осенне-летним периодом.

В опытных группах железа достигает максимальной ширины летом в 20-суточном возрасте ростового периода, а в зимний период – в 30-суточном возрасте периода развития (рис.4).

В стартовом периоде опытной группы ширина железы увеличивается в 1,2 раза зимой и в 2,76 раза летом. За ростовой период ширина увеличивается в 1,81 раза зимой и в 1,19 раза летом. При инволюции органа в периоде развития в осенне-зимнем эксперименте ширина уменьшается в 1,25 раза, в весенне-летний период - в 1,08 раза.

Таким образом, при развитии железы ширина увеличивается в 2,19 раза зимой и в 3,36 раза летом. В опытных группах весенне-летнего эксперимента наблюдается увеличение ширины железы на 15,08% по сравнению с осенне-летним периодом.

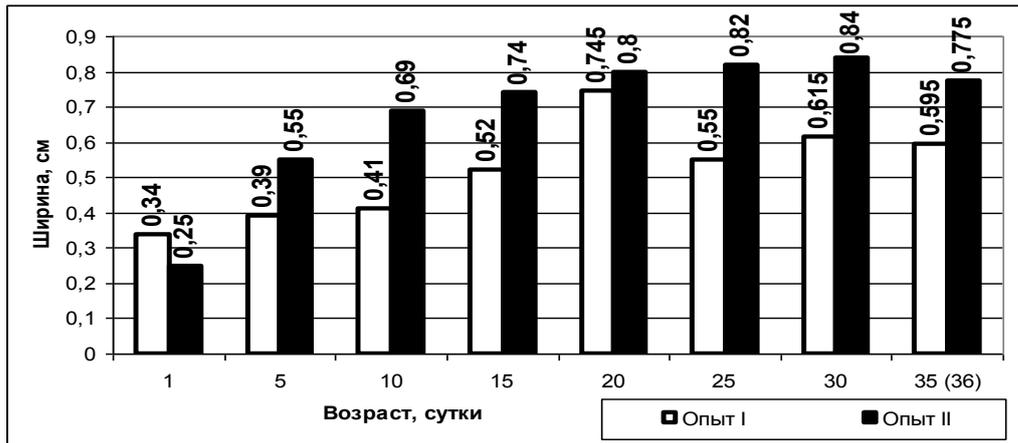


Рис.4. Возрастная динамика ширины железа третьего века опытных групп бройлеров кросса «Смена-7»

Толщина железы третьего века в суточном возрасте в обеих контрольных группах равны. Начиная с суточного возраста, происходит равномерное увеличение толщины железы, достигая максимального значения в 30-суточном возрасте периода развития зимой и в 35-суточном возрасте периода развития летом (табл. 4, рис.5).

В стартовом периоде толщина увеличилась в 1,45 раза зимой и в 2,2 раза летом. За ростовой период толщина железы увеличилась в 1,17 раза зимой и в 1,5 раза летом. В осенне-зимнем эксперименте происходит инволюция органа в периоде развития, и толщина железы уменьшается в 1,08 раза; в весенне-летнем эксперименте толщина увеличивается в 1,11 раза.

Таблица 4

Толщина железы третьего века бройлеров кросса «Смена-7» в контроле и под влиянием препаратов в осенне-зимний (I) и весенне-летний (II) периоды

Технологические периоды развития	Возраст, сутки	Толщина, см			
		Контроль I	Опыт I	Контроль II	Опыт II
Стартовый период (1-10 суток)	1	0,1±0,000		0,1±0,001	
	5	0,110±0,007	0,110±0,007	0,11±0,007	0,14±0,011
	10	0,145±0,009	0,130±0,011	0,22±0,015***	0,23±0,015***
Ростовой период (15-25 суток)	15	0,140±0,012	0,125±0,011	0,24±0,013***	0,25±0,011***
	20	0,150±0,013	0,140±0,012	0,27±0,013***	0,32±0,017***
	25	0,170±0,011	0,160±0,010	0,33±0,020***	0,35±0,015***
Период развития (30-35 суток)	30	0,195±0,014	0,145±0,012	0,36±0,013***	0,36±0,014***
	35 (36) <sup>1</sup>	0,180±0,011	0,175±0,008	0,40±0,012***	0,34±0,013***

Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001 - II по отношению к I  
<sup>1</sup> – 36 в эксперименте I; 35 – в эксперименте II

В течение всего развития толщина железы контрольных групп увеличивается в 1,95 раза зимой и в 4 раза летом. В контрольной группе весенне-летнего эксперимента наблюдается увеличение толщины железы на 26,15% по сравнению с осенне-летним периодом.

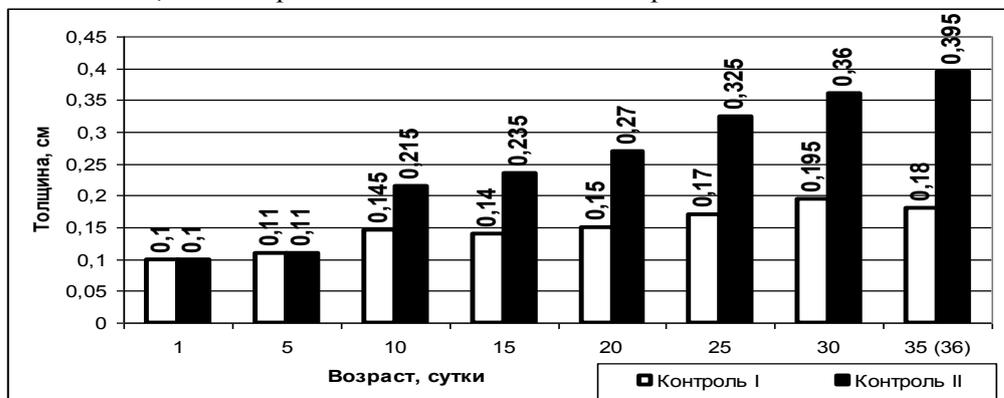


Рис.5. Возрастная динамика толщины железа третьего века контрольных групп бройлеров кросса «Смена-7»

В опытных группах толщина железы достигает максимального значения в 35-суточном возрасте периода развития зимой и в 30-суточном возрасте периода развития летом (рис. 6).

За стартовый период в опытных группах железа увеличилась в 1,3 раза зимой и в 2,3 раза летом. В ростовом периоде толщина увеличивается в 1,23 раза зимой и в 1,52 раза летом. В периоде развития в осенне-зимнем эксперименте толщина железы увеличивается в 1,09 раза, а весенне-летнем

эксперименте происходит инволюция органа и толщина железы уменьшается в 1,06 раза.

При развитии органа толщина железы увеличивается в 1,75 раза зимой и в 3,6 раза летом. В опытной группе весенне-летнего эксперимента наблюдается увеличение толщины железы на 23,81% по сравнению с осенне-летним периодом.

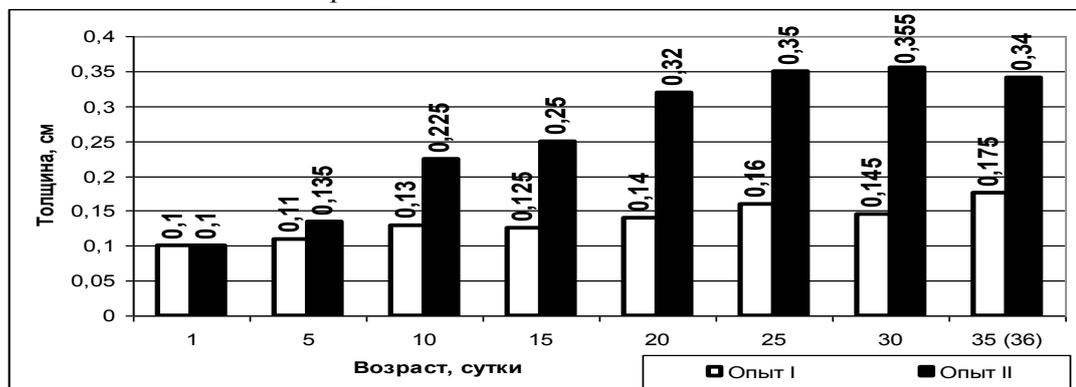


Рис.6. Возрастная динамика толщины железы третьего века опытных групп бройлеров кросса «Смена-7»

### Выводы

1. Интенсивное увеличение морфологических показателей железы третьего века наблюдается в стартовом периоде во всех контрольных и опытных группах. Наиболее интенсивное увеличение длины наблюдается в контрольной и опытной группах осенне-зимнего периода (в 1,75 раза); ширины и толщины – в опытной группе весенне-летнего эксперимента (в 2,76 раза и в 2,3 раза соответственно);

2. Максимальной длины железа достигает раньше в опытной группе весенне-летнего эксперимента; ширины – в опытной группе осенне-зимнего эксперимента; толщины – в контроле осенне-зимнего эксперимента и опыте весенне-летнего эксперимента;

3. В весенне-летнем периоде наблюдается закономерное увеличение ширины на 15,14% в контроле и на 15,08% при применении препаратов и увеличение толщины на 26,15% в контроле и на 23,81% при применении препаратов;

4. Применение биологически активных препаратов «Гамавит» и «Фоспренил» в весенне-летний период позволяет увеличить на 9,87% ширину и на 22,23% толщину железы третьего века.

Seasonal changes in the morphology of animals are not sufficiently studied in modern science. The purpose this research - the study of seasonal dynamics of the third eyelid gland morphometry of broiler cross "Smena-7" under the influence of biologically active preparations «Gamavit» and «Fosprenil». With the help of anatomical, morphological, morphometric methods was obtained by a fundamentally new approach to the study of seasonal morphology of internal organs of the animal.

**The key words:** Seasonality, gland of the third eyelid, Harderian gland, broiler cross "Smena-7", «Gamavit», «Fosprenil»

### Список литературы

1. Деева, А.В. Повышение сохранности и продуктивности поросят за счет усиления резистентности и активизации метаболизма «Фоспренилом» и «Гамавитом» / А.В. Деева, З.А. Салахова, Т.П. Лобова, М.Л. Зайцева, Г.Г. Мехдиханов, Л.Л. Данилов, В.В. Веселовский, А.В. Пронин, Р.В. Белоусова // Ветеринария. 2006. №4. с. 52-53.

2. Клейкова, Д. А. Породные и сезонные особенности морфологии щитовидной железы крупного рогатого скота в условиях Амурской области: дис. ... канд. биол. наук / Клейкова Дина Анатольевна. М., 2009. 136 с.

3. Лютый, Р. Ю. Организация и ход эксперимента в осенне-зимний период // Изучение влияния биологически активных веществ на морфофункциональный статус организма бройлеров кросса «Смена-7». Монография. П. ред. Е. В. Зайцевой / Р. Ю. Лютый. Брянск: Курсив, 2010. 110 с.

4. Селезнев, С.Б., Структурная организация иммунной системы птиц и млекопитающих: Лекционный курс / С. Б. Селезнев. М.:РУДН, 1999. 31 с.

5. Харлан, А. Л. Морфофункциональная характеристика железы третьего века бройлеров кросса «Смена-7» под влиянием биологически активных веществ. Монография / А. Л. Харлан, Е. В. Зайцева. Брянск: Ладомир, 2011. 56 с

### Об авторе

Харлан А.Л. – аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, alexkharlan@mail.ru

УДК 636.1.082.1

## ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОБЫЛ РУССКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

С.Е. Яковлева

Проведены исследования по изучению воспроизводительных качеств кобыл русской рысистой породы разной линейной принадлежности в зависимости от радиационной загрязненности территорий конных заводов  $^{137}\text{Cs}$ . В результате исследований выявлено, что кобылы русской рысистой породы, принадлежащие к одной и той же линии, но выращенные на территориях с разной радиационной загрязненностью, имеют отличающиеся показатели плодовитости. Установлено, что наиболее стабильные показатели отмечались у кобыл, принадлежащих к линии Скотленда.

**Ключевые слова:** радиоактивное загрязнение, русская рысистая порода, линия, кобыла, воспроизводство.

Воспроизводительная способность животных, как правило, зависит от взаимодействия факторов внешней среды и наследственности. Большое влияние на организм животных оказывает благополучие экологической обстановки. В последние годы ушедшего столетия произошли катастрофы, приведшие не только к местному загрязнению, но и по своему техногенному воздействию охватившие территории ряда стран в глобальном масштабе. Авария на Чернобыльской АЭС (1986 г.) обострила проблему ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории долгоживущими радионуклидами.

Основной целью наших исследований явилось изучение воспроизводительных качеств кобыл русской рысистой породы разной линейной принадлежности на территориях с разным уровнем радиационной загрязненности. Нами были проанализированы показатели плодовитости кобыл русской рысистой породы в конных заводах Локотском (Брянская область), Смоленском (Смоленская область) и Гомельском (Гомельская область, Республика Беларусь). Был проведен сравнительный анализ воспроизводства кобыл за три смежных периода: до аварии - с 1978 по 1985 гг. – I-ый; после аварии - с 1986 по 1992 гг. – II-ой и с 1993 по 1999 гг. – III-ий. В данных конных заводах в маточном составе используются кобылы, имеющие в большинстве случаев одинаковую линейную принадлежность. Поэтому представлялся большой интерес проанализировать плодовитость кобыл, принадлежащих к одним и тем же линиям, но находящихся на территориях с разной плотностью загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  (табл.).

Таблица

**Показатели воспроизводства русских рысистых кобыл в зависимости от территорий выращивания и плотности загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$ \***

Период	ПЗП $^{137}\text{Cs}$ , Ки/км <sup>2</sup>	п плодовых лет	Зажеребело		Выход жеребят		Благополучная выжеребка, %
			п	%	п	%	
Гомельский конный завод							
I	0,04	691	584	84,52 <sup>■</sup>	512	74,10	87,67
II	5-15	632	562	88,92 <sup>***</sup>	482	76,27 <sup>***</sup>	85,77 <sup>***</sup>
III	1-5	468	267	57,05 <sup>▲▲▲</sup>	171	36,54 <sup>▲▲▲</sup>	64,04 <sup>▲▲▲</sup>
Итого	-	1791	1413	78,89	1165	65,05	82,45
Локотской конный завод							
I	0,04	628	535	85,19 <sup>■■■</sup>	502	79,94 <sup>■■■</sup>	93,83 <sup>■■■</sup>
II	1-5	684	530	77,49 <sup>***</sup>	461	67,40 <sup>***</sup>	86,98 <sup>***</sup>
III	0,7-2	569	336	59,05 <sup>▲▲▲</sup>	247	43,41 <sup>▲▲▲</sup>	73,51 <sup>▲▲▲</sup>
Итого	-	1881	1401	74,48	1210	64,33	86,37
Смоленский конный завод							
I	чистая зона	640	515	80,47 <sup>■■■</sup>	468	73,13 <sup>■</sup>	90,87
II		656	474	72,26 <sup>***</sup>	437	66,62 <sup>***</sup>	92,19 <sup>***</sup>
III		459	277	60,35 <sup>▲▲▲</sup>	232	50,54 <sup>▲▲▲</sup>	83,75 <sup>▲▲</sup>
Итого	-	1755	1266	72,14	1137	64,79	89,81

■) – P < 0,05, ■■) – P < 0,01, ■■■) – P < 0,001 – II-ой период по отношению к I-ому;

\*) – P < 0,05, \*\*) – P < 0,01, \*\*\*) – P < 0,001 – III-ий период по отношению ко II-ому;

▲) – P < 0,05, ▲▲) – P < 0,01, ▲▲▲) – P < 0,001 – III-ий период по отношению к I-ому

Анализ показателя зажеребляемости в I периоде у кобыл Гомельского конного завода показал, что лучшим он был у кобыл, принадлежащих к линиям Воломайта (90,86%) и Подарка (100%); Локотском конном заводе - к линиям Воломайта (91,94%) и Налима (92,31%); Смоленском – к линии Гильдейца (84,91%). Во II-ом периоде при ПЗП  $^{137}\text{Cs}$  5-15 Ки/км<sup>2</sup> в Гомельском конном заводе про-

изошли изменения данного показателя ( $r_s = -0,35$ ). Лучшими по зажеребляемости стали кобылы, принадлежащие к линиям Скотленда (95,45%) и Подарка (95,45%). В Локотском конном заводе при ПЗП  $^{137}\text{Cs}$  1-5 Ки/км<sup>2</sup> также по данному показателю произошли изменения ( $r_s = -0,20$ ). Наиболее высокий он был отмечен у кобыл линий Заморского Чуда (83,33%) и Скотленда (81,03%). В Смоленском конном заводе, находящемся в чистой зоне, значительных изменений по зажеребляемости не произошло ( $r_s = +0,78$ ), лучшие показатели зажеребляемости остались у кобыл отечественных линий Гильдейца (74,47%) и Налима (76,68%). В III-ем периоде в Гомельском конном заводе при ПЗП  $^{137}\text{Cs}$  1-5 Ки/км<sup>2</sup> произошли дальнейшие изменения данного показателя ( $r_s = +0,02$ ). Лучшая зажеребляемость была отмечена у кобыл линий Воломайта (58,06%), Подарка (61,29%) и Скотленда (58,10%); в Локотском ( $r_s = +0,13$ ), при ПЗП  $^{137}\text{Cs}$  0,7-2 Ки/км<sup>2</sup> – линий Трепета (75,0%), Гильдейца (66,67%), Налима (64,29%) и Скотленда (60,82%); в Смоленском ( $r_s = +0,68$ ) – линий Трепета (65,85%) и Налима (64,29%).

Исследования показателя выхода жеребят в I-ом периоде показали, что в Гомельском конном заводе лучшими были кобылы, принадлежащие к линиям Воломайта (81,18%); в Локотском – линиям Налима (89,74%) и Подарка (88,64%); в Смоленском – линиям Скотленда (78,38%), Гильдейца (76,42%) и Подарка (75,0%). Во II-ом периоде в Гомельском и Локотском конных заводах произошли изменения данного показателя ( $r_s = -0,55$ ;  $r_s = -0,15$ ) и наиболее высокий он остался в Гомельском конном заводе у кобыл, принадлежащих к линиям Воломайта (78,21%) и Флорикена (100%); в Локотском – линиям Воломайта (68,78%), Гильдейца (66,38%) и Скотленда (69,54%). В Смоленском конном заводе значительных изменений данного показателя не произошло ( $r_s = +0,63$ ). Лучшие показатели выхода жеребят наблюдались у кобыл линии Гильдейца (72,34%). В III-ем периоде установлено существенное снижение выхода жеребят во всех трех анализируемых конных заводах при достоверной статистической разнице во всех линиях у кобыл Гомельского и Локотского конных заводов. В Гомельском конном заводе лучшими по данному показателю стали кобылы отечественных линий Трепета (47,37%) и Подарка (41,94%). В Локотском конном заводе наиболее высокий данный показатель остался у кобыл линии Трепета (62,50%), в Смоленском – линий Трепета (58,54%) и Налима (55,95%).

В Гомельском конном заводе в I-ом периоде лучшие показатели благополучной выжеребки были отмечены у кобыл линий Гильдейца (91,11%) и Скотленда (93,10%); в Локотском – линий Трепета (100%), Налима (97,22%) и Гильдейца (97,54%); в Смоленском – линий Налима (92,02%) и Воломайта (92,0%). Во II-ом периоде в Гомельском конном заводе произошли изменения ( $r_s = -0,40$ ) и лучшими по показателю благополучной выжеребки стали кобылы линий Налима (94,12%) и Трепета (93,75%), в Локотском ( $r_s = +0,33$ ) – Налима (90,0%), в Смоленском ( $r_s = +0,50$ ) – Воломайта (97,44%) и Трепета (93,69%). В III-ем периоде в Гомельском конном заводе ( $r_s = -0,63$ ) лучшими по благополучной выжеребке стали кобылы линий Подарка (68,42%) и Трепета (81,82%); в Локотском – линий Трепета и Додыря (по 83,33%); в Смоленском ( $r_s = +0,47$ ) – линий Скотленда (100%) и Трепета (88,89%).

В Гомельском конном заводе во II-ом периоде, по сравнению с I-ым, отмечено увеличение частоты абортных и появления мертво- и слаборожденного приплода при достоверной статистической разнице у кобыл из гнезд Гильдейца в 2,4 раза ( $td = 2,06$ ;  $P < 0,05$ ) и Скотленда в 2,4 раза ( $td = 1,87$ ;  $P < 0,05$ ). Не отмечено ни одного случая неблагополучной выжеребки у кобыл линий Заморского Чуда и Флорикена. В III-ем периоде, по сравнению со II-ым, отмечено увеличение показателей неблагополучной выжеребки у кобыл всех линий. Наиболее всего данный показатель вырос у кобыл из линий Воломайта – в 3 раза ( $td = 4,14$ ;  $P < 0,001$ ), Скотленда – в 2,2 раза ( $td = 3,53$ ;  $P < 0,001$ ) и Трепета – в 2,9 раза (при недостоверной статистической разнице).

В Локотском конном заводе во II-ом периоде, по сравнению с I-ым, наблюдалось незначительное снижение показателей неблагополучной выжеребки только у кобыл линии Скотленда (14,18%), хотя разница статистически недостоверна. На прежнем уровне данные показатели остались у кобыл линии Воломайта (12,16%). У кобыл всех остальных линий данные показатели увеличились: у кобыл линий Гильдейца – в 4,3 раза ( $td = 2,23$ ;  $P < 0,05$ ), Додыря – в 2,6 раза ( $td = 2,11$ ;  $P < 0,05$ ), Налима – в 3,4 раза и Подарка – в 5 раз (разница статистически недостоверна). В III-ем периоде, по сравнению со II-ым, у кобыл линии Трепета отмечено незначительное снижение показателей неблагополучной выжеребки при недостоверной статистической разнице (в 1,1 раза). У кобыл линии Додыря данный показатель остался на прежнем уровне (16,67%). У кобыл остальных линий наблюдалось увеличение частоты абортных и появления мертво- и слаборожденного приплода в 2 и более раз. Разница была статистически достоверной у кобыл линий Воломайта ( $td = 3,38$ ;  $P < 0,001$ ) и Гильдейца ( $td = 1,86$ ;  $P < 0,05$ ).

В Смоленском конном заводе, находящемся в «чистой» зоне, во II-ом периоде, по сравнению с I-ым, отмечено снижение показателей неблагополучной выжеребки у кобыл, принадлежащих к линиям Воломайта в 3,1 раза (разница статистически недостоверна), Гильдейца в 3,5 раза ( $td = 1,91$ ;  $P < 0,05$ ), Трепета в 2 раза (разница статистически недостоверна). У кобыл всех остальных линий от-

мечено увеличение данных показателей. Увеличение частоты абортотворения и появления мертворожденного приплода наблюдалось у кобыл линий Заморского Чуда – в 4,3 раза и Скотленда – в 3,6 раза, хотя разница статистически недостоверна. В III-ем периоде, по сравнению со II-ым, не было отмечено ни одного случая абортотворения и появления мертворожденного приплода у кобыл линии Скотленда. Практически на одном уровне остались данные показатели у кобыл линии Налима (12,96%). У кобыл всех остальных линий наблюдалось увеличение данных показателей. У кобыл линии Воломайта показатели неблагоприятной выжеребки увеличились в 8,9 раз ( $t_d = 4,75$ ;  $P < 0,001$ ), Гильдейца – в 4,4 раза и Трепета – в 1,8 раза, хотя разница статистически недостоверна.

В результате проведенных исследований нами установлено, что кобылы, принадлежащие к одной и той же линии, но выращенные в разных хозяйствах имеют отличающиеся показатели плодовитости. Но на протяжении всех изучаемых периодов лучшими были кобылы из линии Скотленда. Это свидетельствует о высоких приспособительных и адаптационных качествах кобыл, принадлежащих к данной линии. Данное заключение подтверждают в своих исследованиях В.А. Шингалов и Л.А. Шевченко (1987), которые установили, что в Еланском конном заводе лучшие показатели плодовитости имеют кобылы линии Скотленда, а худшие – кобылы линии Трепета [1, с. 109].

В проведенных исследованиях отмечена связь между частотой абортотворения, появления мертворожденного приплода в зависимости от линейной принадлежности, что согласовывается с результатами исследований, полученными В.С.Слиж (1989) при анализе плодовитости кобыл русской верховой породы и В.А. Захаровым, О.И. Сулеймановым, Е.А. Косоруковой (1997) при анализе плодовитости кобыл чистокровной верховой породы [2, с.75; 3, с. 140].

Researches on studying of reproductive qualities of mares Russian trotter breeds of a different linear accessory depending on radiating impurity of territories of horse-breeding centers 137Cs are conducted. As a result of researches it is revealed that mares Russian рысистой the breeds belonging to the same line, but grown up in territories with different radiating impurity, have different indicators of fruitfulness. It is established that the stablest indicators were marked at the mares belonging to a line of Skotlend.

**The key words:** radioactive pollution, Russian trotter breed, line, mare, reproduction

#### Список литературы

1. Шингалов, В.А. Отбор по резвости и плодовитость лошадей русской рысистой породы. / В.А. Шингалов, Л.А. Шевченко //Пути совершенствования племенных и продуктивных качеств жвачных животных в Поволжском регионе. Сб. науч. работ. Саратов, 1987. С.105-109.
2. Слиж, В.С. Воспроизводительная способность кобыл украинской верховой породной группы в зависимости от генеалогической принадлежности / В.С. Слиж // Науч.техн. бюл. №53. Харьков, 1989. С.72-79.
3. Захаров, В.А. Анализ плодовой деятельности кобыл чистокровной верховой породы различного происхождения / В.А. Захаров, О.Н. Сулейманов, Е.А. Косорукова //Сб. науч. тр. аспирантов, соискателей и сотрудников Рязанской ГСХА им. проф. П.А. Костычева. Т.1 Рязань, 1997. С. 137-140.

#### Об авторе

Яковлева С.Е. – доктор биологических наук, профессор Брянской государственной сельскохозяйственной академии, академик Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности

**ВЕСТНИК  
Брянского государственного университета  
имени академика И.Г. Петровского**

**ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

Подписано в печать 20.12.2010. Формат 60x84/8.  
Печать на ризографе. Бумага офсетная.  
Усл. п.л. 22,5. Тираж 500 экз.

РИО Брянского государственного университета  
имени академика И.Г. Петровского.  
241036, г. Брянск, Бежицкая, 14.

Отпечатано в типографии РИО БГУ