

Редакционная коллегия:

д-р биол. наук проф. *Тельцов Л.П.* (председатель), д-р с/х. наук проф. *Крисанов А.Ф.*, д-р эконом. наук проф. *Ананьев М.А.*, д-р мед. наук проф. *Пешев Л.П.*, д-р с/х. наук проф. *Матяев В.И.*, канд. географ. наук проф. *Ковшов В.П.*, д-р с/х. наук, проф. *Федин А.С.*, д-р мед. наук *Бякин С.П.*, д-р с/х. наук проф. *Горбачева Н.Н.*, д-р пед. наук *Масленникова Л.В.*, д-р с/х. наук проф. *Гайирбеков Д.Ш.*, Гришаков Г.В. (составитель).

Рецензенты:

*Латишин А.С.* (Мордовский госпединститут)  
*Семусhev А.М.* (Саранский кооперативный институт)

*Авторы несут ответственность  
за точность предоставляемой информации*

**Естественно-научные исследования:** теория, методы, практика: межвуз. сб. науч. тр.- Вып. VII / редколл.: Тельцов Л.П. (пред.) [и др.] - Саранск: Ковылк. тип., 2009.- 194 с.

ISBN 978-5-93966-046-4

В сборнике представлены материалы по фундаментальным и прикладным исследованиям в области экологии и географии, биологии и биотехнологии, медицины и ветеринарной медицины, математики.

Во втором разделе сборника представлены работы, имеющие прикладной характер для электротехники, сельскохозяйственного производства, экономики и др.

Материалы адресованы научным работникам и практикам.

ISBN 978-5-93966-046-4

© Коллектив авторов, 2009



УДК 681.5:004.382.7

**АТТЕСТАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА**

А.С. Саванин

В статье рассматриваются возможность и необходимость аттестации программного обеспечения, входящего в состав измерительной части специализированного испытательного стенда для испытаний охладителей.

Современные средства измерений (СИ) и испытательное оборудование (ИО) в настоящее время трудно представить без программного обеспечения (ПО), выполняющего, как правило, измерение, передачу, обработку и представление измерительной информации. В последнее время к перечисленным функциям ПО все чаще добавляются функции по управлению измерительным и испытательным оборудованием, превращая их тем самым в мощные автоматизированные системы управления (АСУ) процессом испытаний и измерений. В таких ситуациях единственным инструментарием, позволяющим управлять СИ и ИО, а также получать и представлять информацию остается программное обеспечение, характеристики которого ни чем не подтверждаются.

Как правило, государственными центрами испытаний при испытаниях средств измерений и аттестации испытательного оборудования не исследуется влияние программного обеспечения на их метрологические характеристики. В ряде случаев такое влияние может быть значительным и должно быть оценено. Требования о необходимости оценки такого влияния содержатся в ряде международных рекомендаций, а также в отечественных нормативных документах. Вопрос применения данных нормативных документов, объем предъявляемых требований при аттестации (сертификации) программного обеспечения с целью подтверждения заявленных характеристик является добровольным.

Рассмотрим требования основополагающих нормативных документов применительно к специализированному испытательному стенду [1] для испытаний охладителей, состоящего из измерительной и электрической частей. Управление данным стендом, а также сбор и предоставление информации осуществляется посредством программного обеспечения «Система управления процессом испытаний» (СУПИ).

Порядок аттестации испытательного оборудования регламентируется ГОСТ Р 8.568-97 [2], где говорится следующее:

- «Объектами первичной аттестации является ... информационное обеспе-

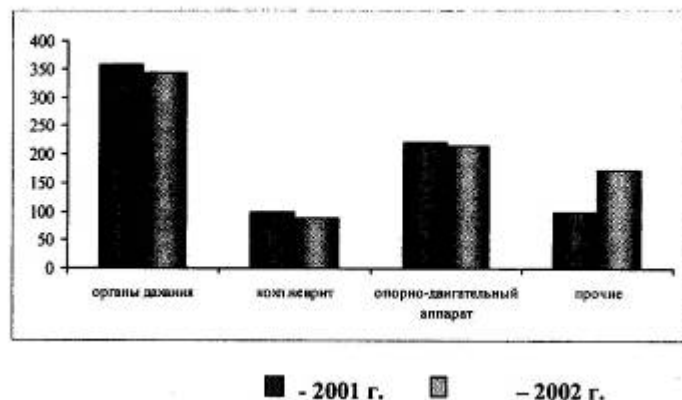


Рис. 2. Нозологические группы профзаболеваемости в 2005-2006 [1, с. 48]

Среди крупных экономических районов наиболее высокая заболеваемость болезнями органов дыхания отмечается в Северном (в 1996 г. - 370,3 и в 1997 г. - 418,3 на 1000 населения) и в Центральном (соответственно, 347,9 и 391,9 на 1000 населения) районах [1, с. 47].

Результаты медико-биологических исследований показали, что по мере увеличения кумулятивной пылевой нагрузки до 80 г у работающих четко регистрируется снижение наиболее информативных показателей функции внешнего дыхания – жизненной емкости легких, резервного объема выдоха, объема форсированного выдоха и т.д. При этом вероятность развития пылевого бронхита составляет 0,2-0,8 % в год и хорошо согласуется с фактическими данными. Поэтому указанная величина пылевой нагрузки может рассматриваться как один из критериев формирования групп повышенного риска.

<sup>1</sup> Бульбашев А.П. Борьба с пылью на карьерах по добыче строительных материалов / А.П. Бульбашев, Ю.В. Шувалов. СПб.: Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ), 2006. - 208 с.

<sup>2</sup> Янин Е.П. Промышленная пыль в городской среде (геохимические особенности и экологическая оценка) / Е.П. Янин. М.: ИМГРЭ, 2003. - 82 с.

УДК 597.5 (282.247.414.51)

**ГОЛЕЦ УСАТЫЙ (BARBATULUS BARBATULUS (LINNAEUS))  
ИЗ Р. ЧЕРМИЛЕЙ В МОРДОВИИ**

В.С. Вечканов

Усатый, или обыкновенный голец после некоторой депрессии к концу 1990 гг. стал более или менее обычным видом с неравномерным распределе-

нием в водоемах Мордовии. Предыдущие исследования общего характера показали, что гольца несколько больше на востоке республики (бассейн р. Суры), особенно в проточных прудах [1]. В притоках Суры, например в рр. Штырма и Чермилей голец в целом малочисленен и уступает по этому показателю другим видам рыб. В связи с тем, что в местной фауне рассматриваемый вид был изучен далеко недостаточно, мы попытались получить о нем более подробные сведения.

Таблица 1

Некоторые морфо-метрические показатели усатого гольца из р. Чермилей в Мордовии

| Число особей, n                  | 14         | 9     | 5     |
|----------------------------------|------------|-------|-------|
| Общая длина тела (L, мм)         | 52         | 78    | 95    |
| Промысловая длина тела, (L1, мм) | 44         | 67    | 82    |
| H/L1                             | 0,16       | 0,18  | 0,18  |
| h/h                              | 0,59       | 0,59  | 0,57  |
| l1/L1                            | 0,21       | 0,13  | 0,13  |
| l2/h                             | 0,49       | 0,74  | 0,80  |
| b/h                              | 0,48       | 0,35  | 0,31  |
| l4/L1                            | 0,09       | 0,1   | 0,12  |
| l5/L1                            | 0,07       | 0,07  | 0,07  |
| l6/L1                            | 0,53       | 0,53  | 0,51  |
| l7/L1                            | 0,24       | 0,23  | 0,21  |
| l8/L1                            | 0,54       | 0,60  | 0,55  |
| l9/L1                            | 0,73       | 0,74  | 0,76  |
| l10/L1                           | 0,30       | 0,31  | 0,30  |
| l11/L1                           | 0,21       | 0,20  | 0,23  |
| l12/L1                           | 0,18       | 0,16  | 0,16  |
| D                                | III        | III   | III   |
| A                                | III – IV 5 | III 6 | III 5 |
| P                                | I 14       | I 13  | I 13  |
| V                                | I 7–8      | I 7   | I 7   |
|                                  |            |       |       |
|                                  |            |       |       |

Обозначения: L – общая длина тела, L1 – длина тела, H – наибольшая высота тела, h – высота головы, l1 – длина головы, l2 – длина рыла, l3 – длина усика III, l4 – длина D, l5 – длина A, l6 – расстояние от переднего конца рыла до D, l7 – расстояние от переднего конца рыла до P, l8 – расстояние от переднего конца рыла до V, l9 – расстояние от переднего конца рыла до A, l10 – расстояние между P и V, l11 – расстояние между V и A, l12 – длина C, D – число лучей в спинном плавнике, A – число лучей в анальном плавнике, P – число лучей в грудном плавнике, V – число лучей в брюшном плавнике

В результате многолетнего изучения гольца из р. Чермилей (среднее течение реки в Большеберезниковском районе Мордовии) была отмечена его низкая численность, которая по общему уровню не превышала единичных осо-

бей в уловах на 10 рыболовных усилий. За период с 2002 по 2008 гг. этот показатель возрастал от 0,4 до 1,3 и 1,4 особей соответственно в 2003 и 2004 гг., а затем опять последовательно уменьшался до 0,2 особей в 2008 г. Интересно, что отмеченный пик численности гольца совпадал с минимальным количеством обыкновенного пескаря.

Как это показано в таблице 1, в типичной усредненной выборке по числу рыб закономерно преобладали особи с меньшими размерами – средняя длина тела 44 мм; единичные крупные экземпляры имели длину до 105 мм.

По основным морфо-метрическим показателям (табл. 1) *B. barbatulus* был представлен типичной формой [2] при общем рассмотрении которой можно лишь отметить, что у двух гольцов с длиной тела 49 мм относительная длина головы к длине тела составляла 0,21 (длинноголовость), а рыла к длине головы 0,49 (короткорылость).

Состав пищи гольца был типично речным. По ограниченным данным (малое число рыб) голец потреблял на фоне второстепенных и случайных компонентов ((*Pryganea*; лич. плавунца; лич. *Diptera*, в т.ч. *Prodiamesa* sp.; *Harnischia fuscumanus*; *Endochironomus albipennis*; *Polypedium* sp.; *Polypedium* sp.; *Paratendipes* sp.; *Procladius choreus*; *Cryptochironomus defectus*) преимущественно пело-фитофила *Limnochironomus nervosus*, гептогений, игнету и пелофила *Chironomus plumosus*. В дальнейшем требуются более глубокие исследования популяции этого интересного представителя ихтиофауны малых притоков Суры.

<sup>1</sup> Вечканов В. С. Рыбы Мордовии: Учеб. пособие. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2000. С. 66.

<sup>2</sup> Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран /Л.С.Берг. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 2. С. 469 – 925.

УДК 502.211:595.78 (470.345)

**К ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ  
(LEPIDOPTERA, DIURNA) МОРДОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ЗАПОВЕДНИКА ИМЕНИ П.Г.СМИДОВИЧА. (СООБЩЕНИЕ 2)**

С.В.Сусарев, З.А.Тимралеев

В данном сообщении рассматриваются семейства многотелки или нимфалиды (*Nymphalidae*) и голубянки (*Lycaenidae*). Данные по представителям таких семейств как толстоголовки, парусники, белянки и бархатницы приведены в первом сообщении, там же описываются время сбора, цели, задачи, методы исследования и изученность булавоусых чешуекрылых Мордовии.

Нимфалиды – одно из крупных семейств отряда чешуекрылых. Фауна Дальнего Востока России и сопредельных территорий насчитывает 123 вида [1]. К настоящему времени из этого семейства в Мордовском государственном заповеднике зарегистрирован 31 вид. На основании проведенных сборов

и наблюдений составлен аннотированный список, который приводится ниже.

*Apatura iris* L. Трансевроазиатский суббореальный вид. Редок. Обитает в смешанных, пойменных и хвойных лесах. Зимует гусеница. Лет с конца июня до середины августа. В год – одно поколение. Гусеница на тополе, иве и осине. Занесен в Красную книгу Республики Мордовия.

*A. ilia* Den. et Schiff. Евразийский температурный вид. Малочислен. Приурочен к широколиственным и смешанным лесам. Лет с середины июня до середины июля. Гусеница на осине.

*Limnitis populi* L. Трансевроазиатский температурный вид. Редок. Приурочен к широколиственным и пойменным лесам. Лет в июне – июле. В год дает одно поколение. Гусеница на тополе и осине. Занесен в Красную книгу Республики Мордовия.

*L. camilla* L. Трансевроазиатский температурный вид. Редок. Населяет широколиственные, смешанные леса и лесные поляны. Лет в июне – июле. Гусеница на жимолости.

*Neptis rivularis* Sc. Субтрансевроазиатский температурный вид. Малочислен. Населяет лиственные, смешанные леса и открытые участки по долинам рек. Зимует гусеница. Лет имаго с середины июня до начала августа. Гусеница на таволге, спирее и жимолости.

*N. sappho* Pall. Субтрансевроазиатский температурный вид. Редок. Приурочен к широколиственным и смешанным лесам. Зимует гусеница. Лет бабочек в июне – июле. Гусеница на бобовых.

*Polygonia c-album* L. Транспалеарктический полизональный вид. Малочислен. Приурочен к широколиственным, смешанным, хвойным лесам и антропогенным участкам. Зимует имаго. Лет с мая по сентябрь. В год дает два поколения. Гусеница на ивах, березе, крапиве и хмеле.

*Nymphalis antiopa* L. Голарктический температурный вид. Редок. Найден в широколиственном и смешанном лесах. Зимует имаго. Лет с мая по сентябрь. Гусеница на иве и березе.

*N. polychlorus* L. Западно-центральнопалеарктический температурный вид. Малочислен. Приурочен к широколиственному, смешанному, пойменным лесам и антропогенным участкам. Зимует имаго. Лет с мая по сентябрь. Гусеница на березе, осине и ивах.

*N. xanthomelas* Den. et Schiff. Субтрансевроазиатский температурный вид. Редок. Приурочен к широколиственным лесам. Лет с июня до сентября. Гусеница на ивах.

*N. vaualbum* Den. et Schiff. Редок. Встречается в широколиственных лесах в июне – июле. Гусеница на ивах.

*Vanessa atalanta* L. Субкосмополит. Малочислен, но местами даже редок. Населяет широколиственные, смешанные, хвойные, пойменные леса и антропогенные участки. Зимует имаго. Лет с мая по сентябрь. Гусеница на крапивах.

*V. cardui* L. Субкосмополит. Малочислен. Приурочен к открытым (лесные поляны, просеки, прогалины, разнотравные луга, антропогенные участки)

пространства. Зимует имаго. Лет с мая по сентябрь. Гусеница на крапивах.

*Aglais urticae* L. Евроазиатский температурный вид. Обычен, но местами многочислен. Населяет боры, широколиственные, смешанные, пойменные, хвойные леса и антропогенные участки. Зимует имаго. Лет с мая по сентябрь. В течение года дает два поколения. Гусеница на крапиве.

*Inachis io* L. Евроазиатский температурный вид. Обычен. Обитает в борах, широколиственных, смешанных, хвойных, пойменных лесах и антропогенных участках. Зимует имаго. Лет с мая по сентябрь. В течение года дает два поколения. Гусеница на крапиве и хмеле.

*Araschnia levana* L. Евроазиатский температурный вид. Малочислен. Приурочен к борам, широколиственным, пойменным, хвойным лесам и антропогенным участкам. Зимует куколка. Лет с мая по август. В течение года дает два поколения. Гусеница на крапиве.

*Melitaea athalia* Rott. Евроазиатский температурный вид. Обычен. Обитает в широколиственных, смешанных и хвойных лесах. Зимует гусеница. Лет в июне – августе. Гусеница на васильке и марьянике.

*M. aurelia* Nick. Евро-кавказский западносибирский температурный вид. Малочислен, но местами даже редок. Приурочен к широколиственным и смешанным лесам. Лет в июне – июле. Гусеница на веронике.

*M. didyma* Esp. Западно-центральнопалеарктический суббореальный вид. Малочислен. Населяет открытые (лесные поляны, разнотравные луга, антропогенные участки) пространства. Лет бабочек в мае – июле. Гусеница на бобовых, губоцветных и сложноцветных.

*M. phoebe* Den. et Schiff. Палеарктический суббореальный вид. Редок. Приурочен к разнотравным лугам, лесным полянам, антропогенным участкам. Лет с мая по август. Гусеница на подорожнике.

*M. fasciles (trivia)* Esp. Центральноевросибирский суббореальный вид. Редок. Обитает на разнотравных лугах, антропогенных участках. Лет в июне – июле. Гусеница на губоцветных.

*M. britomartis* Assm. Субтрансеуроазиатский суббореальный вид. Редок. Приурочен к разнотравным лугам, опушкам лесов. Лет с мая по август. Гусеница на подорожниках.

*Argynnis paphia* L. Палеарктический температурный вид. Обычен, но местами малочислен. Приурочен к борам, смешанным и хвойным лесам. Зимует гусеница. Лет с июня по август. Гусеница на фиалках.

*A. niobe* L. Евроазиатский температурный вид. Обычен, но местами даже многочислен. Населяет широколиственные, смешанные, пойменные и хвойные леса. Зимует гусеница. Лет в июле – августе. Гусеница на фиалках.

*A. aglaja* L. Палеарктический температурный вид. Обычен, но местами малочислен. Приурочен к широколиственным, смешанным, пойменным и хвойным лесам. Зимует гусеница. Лет в июне – августе. Гусеница на фиалках.

*A. adippe* Rott. Палеарктический температурный вид. Обычен, но местами малочислен. Обитает в широколиственных, смешанных лесах и разнотравных лугах. Лет в мае – августе. Гусеница на фиалках.

*Issoria lathonia* L. Западно-центральнопалеарктический полизональный вид. Малочислен, но местами даже редок. Заселяет открытые (разнотравные луга, поляны, пустыри) пространства. Отмечен в июне. Гусеница на фиалках.

*Clossiana dia* L. Евроазиатский температурный вид. Малочислен, но местами даже редок. Приурочен к смешанным и хвойным лесам. Лет с мая по август. Гусеница на фиалках.

*C. selene* Den. et Schiff. Голарктический температурный вид. Обычен, но местами малочислен. Приурочен к травянистым широколиственным, смешанным лесам и разнотравным лугам. Лет с мая по август. Гусеница на фиалках.

*C. euphrosine* L. Евроазиатский температурный вид. Редок. Найден на поляне смешанного леса. Лет в июне. Гусеница на фиалках.

*Brenthis ino* Rott. Евроазиатский температурный вид. Малочислен, но местами обычен. Населяет травянистые широколиственные, смешанные, хвойные леса и разнотравные луга. Зимует гусеница. Лет в июне – июле. Гусеница на лабазнике и черноголовнике.

Голубянки – мелкие бабочки, преимущественно голубой окраски, но некоторые огненно-красные или фиолетовые. Семейство включает около 3500 видов, обитающих преимущественно в тропиках. В России 54 рода и около 130 видов [2]. В Мордовском государственном заповеднике к настоящему времени из этого семейства зарегистрировано 13 видов, аннотированный список которых приводится ниже.

*Thecla betulae* L. Евроазиатский температурный вид. Редок. Обитает в широколиственных лесах. Лет в июле – августе. Зимует гусеница. Обитает она на лещине, черемухе, березе.

*Fixsenia pruni* L. Трансеуроазиатский температурный вид. Редок. Приурочен к широколиственным лесам и антропогенным участкам. Лет в июне – июле. Гусеница на черемухе.

*Callophrys rubi* L. Транспалеарктический температурный вид. Редок. Приурочен к широколиственным и смешанным лесам. Зимует куколка. Лет бабочек с середины мая до конца июня. Гусеница на малине и березе.

*Lycaena phlaeas* L. Голарктический полизональный вид. Малочислен. Встречается на разнотравных лугах, опушках леса и антропогенных участках. Лет с мая по сентябрь. Развивается в двух генерациях. Гусеница на гречишных.

*Thersamonolycaena dispar* Hw. Евроазиатский температурный вид. Редок. Приурочен к пойменным лесам и лугам. Лет в июне – июле. Гусеница на шавеле.

*Neodes virgaureae* L. Евроазиатский температурный вид. Обычен, но местами даже многочислен. Населяет открытые (разнотравные луга, лесные поляны и опушки, антропогенные участки) пространства. Зимует гусеница. Лет в июне – июле. Гусеница на шавеле и золотарнике.

*Celastrina argiolus* L. Палеарктический температурный вид. Малочислен, но местами редок. Приурочен к смешанным, широколиственным лесам и раз-

травным лугам. Зимует куколка. Лет в июне – июле. Гусеница на бобовых, реже на черемухе и крушине.

*Maculinea alcon* Den. et Schiff. Евро-сибирский, центрально-азиатский суббореальный вид. Малочислен. Встречается на разнотравных лугах, лесных полянах и антропогенных участках. Лет в июне – июле. Гусеница на горечавке, затем в гнездах муравьев.

*Plebejus argus* L. Евроазиатский полизональный вид. Обычен, но местами малочислен. Населяет открытые (разнотравные луга, лесные поляны, опушки, антропогенные участки) пространства. Лет с мая по август. В течение года дает два поколения. Гусеница на бобовых, реже на сложноцветных.

*Aricia eumedon* Esp. Евроазиатский температурный вид. Малочислен, но местами редок. Приурочен к широколиственным, смешанным, хвойным лесам и разнотравным лугам. Лет в июне – июле. Гусеница на гераниевых.

*Cyaniris semiargus* Rott. Палеарктический температурный вид. Обычен. Обитает в широколиственных, смешанных, хвойных лесах и разнотравных лугах. Зимует зрелая гусеница. Лет в мае – июле. Гусеница на бобовых.

*Vacciniina optilete* Knoch. Трансевроазиатский бореальный вид. Редок. Встречается на болотах, заболоченных лугах, реже в борах. Лет в июле. Гусеница на чернике.

*Pseudophilotes vicrama* Moore. Евросибирский суббореальный вид. Редок. Встречается в окрестностях пос. Пушта в июле. Гусеница на тимьяне, реже на мяте.

Дубатов В.В. Сем. Nymphalidae – Многоцветницы, или Нимфалиды / В.В.Дубатов, А.Н.Стрельцов, М.Г.Сергеев, О.Э.Костерин // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 5. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 5. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 286 – 340.

Дубатов В.В. Сем. Lycaenidae – Голубянки / В.В.Дубатов, А.Н. Стрельцов, М.Г.Сергеев // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 5. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 5. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 341 – 393.

УДК 597. 2 / 5 (470.345)

#### ИХТИОФАУНА РЕКИ НУЯ В МОРДОВИИ

В. С. Вечканов

В статье приводятся новые сведения о составе рыб в р. Нуя – притоке р. Алатырь. Установлено, что разнообразие видов рыб, в т. ч. требовательных к чистоте воды близко к максимальному (14 видов), что указывает на относительно благоприятное экологическое состояние реки.

Небольшие речки и ручьи, образующие густую сеть поверхностных водных бассейнов, имеют не только общее гидрологическое, но и важное гидробиологическое значение.

Нуя – левый приток I порядка р. Алатырь, берет начало несколько восточ-

нее пос. Чамзинка в Чамзинском районе Мордовии, впадает в Алатырь у с. Тарханово. Длина реки около 60 км, ширина в среднем и нижнем течении от 3 до 9 – 10 метров, глубина в межень 0,4 – 1,5, в ямах и омутах до 2,0 – 2,5 метров. Левый берег местами крутой и обрывистый, правый почти на всем протяжении пологий. Узкие и относительно глубокие участки реки со спокойным течением чередуются с широкими и мелкими участками с сильным течением (1,5 – 2 м / сек на перекатах).

В верхнем течении Нуя протекает в зоне отложений нижнего отдела меловой геологической системы по открытым ландшафтам. Основание дна каменистое с преобладающим галечниково-песчаным грунтом, вдоль берегов заилено. Речка пополняет свои воды за счет ручейков и родников, в гидростистеме имеется несколько комплексных прудов.

В связи с полным отсутствием научных сведений о рыбах этой реки изучали ее ихтиофауну в вегетационные периоды 2005 – 2000 гг. и повторно в 2008 г.

Все контрольные отловы рыб проводились на 3-х постоянных участках (станциях) в верхнем, среднем и нижнем течениях реки с различными биотопами в одинаковое время суток, при сходных условиях, одними и теми же орудиями и способами лова – в основном использовался бредень с ячейей 4x4 мм.

Проведенные исследования показали, что в составе уловов за летние периоды 2005 – 2008 гг. присутствовали особи 14 видов рыб (таблица 1) из которых елец и голавль имеют статус уязвимых [1], а обыкновенная шиповка является пока не до конца определенным видом для фауны Мордовии. Два вида (елец и голянь речной) являются только речными, семь (уклейка, пескарь обыкновенный, голец, голавль, налим и шиповка) – речными, но иногда могут встречаться и на проточных участках озер, три (плотва, окунь и щука) – озерно-речными и два (верховка и карась серебряный) – озерно-прудовыми рыбами. Очевидно, что последние два вида попадают в систему Нуи из многочисленных прудов, устроенных в верховьях речек и ручьев. По характеру питания 3 вида (пескарь, голянь и голец) бентофаги, 2 (уклейка и верховка) – зоопланктофаги, 6 (елец, плотва, карась, голавль и шиповка) в большей или меньшей степени имеют смешанное питание, 2 (налим и щука) – типичные хищники, 1 (окунь) – факультативный хищник. По относительной численности резко лидировала уклейка, далее по убывающей следовали верховка и пескарь, заметным количеством был представлен елец.

При повторных уловах в 2008 г. получены в целом сходные данные. Дополнительно к ранее зарегистрированным был обнаружен горчак, который, как известно, симбиотически (через размножение) связан с крупными двухстворчатыми моллюсками и, следовательно, указывает на присутствие таких в Нуе.

В целом видовое разнообразие рыб приближалось к предельному для таких небольших речек, как Нуя, на территории Мордовии [2], причем состав ихтиофауны носил смешанный характер во многом за счет «дрейфа» рыб из

верховых прудов общей речной системы.

Таблица 1

Видовой состав и количественное соотношение рыб в уловах из системы р. Нуя в летние периоды 2005 – 2006 и 2008 гг.

| №  | Вид  | Относительное число особей, на 10 тонн средний % |         |
|----|--|--|---------|
|    |  | 2005 – 2006 гг.                                  | 2008 г. |
| 1  | <i>Alburnus alburnus</i> (L.) – уклейка                      | 35,0   | 17,5    |
| 2  | <i>Gobio gobio</i> (L.) – пескарь обыкновенный               | 12,0   | 13,3    |
| 3  | <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel) – верховка              | 8,9  | 6,4     |
| 4  | <i>Leuciscus leuciscus</i> (L.) – елец                       | 5,4  | 6,4     |
| 5  | <i>Rutilus rutilus</i> (L.) – плотва                         | 3,6  | 5,0     |
| 6  | <i>Nemachilus barbatulus</i> (L.) – голец усатый             | 2,9  | 4,0     |
| 7  | <i>Leuciscus cephalus</i> (L.) – голавль                     | 1,4  | 2,2     |
| 8  | <i>Phoxinus phoxinus</i> (L.) – голянь речной                | 0,7  | 4,9     |
| 9  | <i>Perca fluviatilis</i> (L.) – окунь                        | 0,7  | 2,6     |
| 10 | <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloh.) – карась серебряный | 2,1  | 0,1     |
| 11 | <i>Esox lucius</i> (L.) – щука                               | 0,3  | 1,1     |
| 12 | <i>Cobitis taenia</i> (L.) – щиповка обыкновенная            | 0,4  | 0,6     |
| 13 | <i>Lota lota</i> (L.) – налим                                | 0,2  | 0,7     |
| 14 | <i>Rhodeus amarus</i> (Bloch) – Обыкновенный горчак          | 0  | 0,3     |

Всестороннее разнообразие ихтиофауны, присутствие в ней рыб, требовательных к чистоте водоемов, указывают на допустимо благополучное биологическое состояние системы реки в периоды проведенных исследований.

<sup>1</sup> Красная книга Республики Мордовия. Животные: очерки позвоночных. В 2 т. Т. 2. Саранск: Мордов. кн. изд-во, 2005. С. 150–166.

<sup>2</sup> Вечканов В.С. Динамика видовой состава рыб малых притоков Суры на территории Республики Мордовия в 1990-х гг. / Материалы всеросс. науч. конференции «Экологические проблемы и пути их решения». Саранск, 1999. С. 67–70.

УДК 678.83.06:621.798:664

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ЭЛЕКТРЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ АКТИВНОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

О.В. Безнаева, Т.И. Аксенова

Московский Государственный Университет Прикладной Биотехнологии

Описывается роль активной упаковки. Определение электретного материала. Гомо- и гетерозлектреты. Способы получения электретов. Исследования влияния электретного состояния упаковочного материала на продукты питания.

В результате возросшей роли тары и упаковки в народном хозяйстве и, следовательно, быстрых темпов роста развития упаковочной индустрии в настоящее время проводится большое количество разработок новых материалов и технологий для производства упаковочных изделий.

Сейчас одной из наиболее широко применяемых потребительских тар и упаковок является мягкая упаковка из пленочных полимерных материалов (однослойных, двухслойных, многослойных и комбинированных). Большое распространение получили активные упаковки. К таким упаковкам относятся антифунгицидные, антисептические, бактерицидные, съедобные, антиадгезионные покрытия, саморазлагающиеся и обогащенные витаминами пленки. [1]

Активные упаковки защищают продукт, улучшают его товарный вид, способствуют продлению срока его годности, сохранению потребительских качеств (а именно свежести, вкуса, запаха, внешнего вида), иногда придают новые свойства. Еще эту упаковку называют «интеллектуальной». Она призвана анализировать влияние окружающей среды на состояние продукта и проинформировать об этом состоянии потребителя. Также она должна физически влиять на продукт (на его структуру и свойства), например, подавлять активность вредных микроорганизмов, вызывающих их порчу и потерю пищевой ценности, или регулировать микробиологический баланс внутри. Активные упаковки способны воздействовать на упакованный продукт, регулировать химический и биологический состав среды внутри упаковываемого пространства, оказывать влияние на метаболизм пищевого продукта при хранении, тем самым продлевая срок его годности. [1,2]

К активным упаковкам относятся и пленки на основе электретных материалов. Электретным материалом называется диэлектрический материал, длительное время сохраняющий поляризованное состояние после снятия внешнего воздействия, которое привело к поляризации (или зарядению) этого диэлектрического материала, и создающий в окружающем пространстве квазипостоянное электрическое поле. [3] Термин «квазипостоянный» означает, что постоянные времена, характеризующие разряд электретного материала, существенно превосходят интервалы времени, в течение которых изучается данный электретный материал. [4]

Существуют гомо- и гетерозлектреты.

Гомозлектреты обусловлены гомозарядом, имеющим тот же знак, что и знак заряда на прилегающих электродах, используемых для поляризации. Гомозаряд создается зарядами у поверхности диэлектрика, которые перешли из металлического электрода или воздушного зазора в поверхностные слои твердого диэлектрика.

Гетерозлектреты обусловлены гетерозарядом, который возникает в результате поляризации объема диэлектрика в электрическом поле, при которой происходят ориентация существующих диполей или разделение зарядов и образование диполей.

Гомо- и гетерозаряды взаимосвязаны, и изменение одного из них приводит к изменению другого. Сразу после окончания поляризации преобладает