

Редакционная коллегия:

Канд.экон.наук Фомин А.П. (председатель), канд.физ.-мат.наук Демидов В.В., канд.биол.наук Чикунова В.В., канд.мед.наук Новикова Л.В., Гришаков Г.В. (составитель)

Материалы VI конференции молодых ученых (Мордовский госуниверситет). Часть II (Технические и естественные науки. Медицина). - Саранск: НИИ регионологии, 2001. - 144 с.

ISBN 5-88608-069-4

В сборнике представлены доклады и статьи традиционной научно-теоретической конференции молодых ученых Мордовского государственного университета имени Н.П.Огарева (23-27 апреля 2001 г.)

На конференции обсуждались актуальные проблемы машиностроения и энергетики, электроники и электротехники, информационных технологий, математики.

Во второй раздел сборника включены материалы исследований по медицине, биохимии, биологии, экологии.

Доклады и статьи конференции представляют интерес для научных работников, аспирантов и студентов вузов, практиков образования.

Авторы несут ответственность за точность предоставляемой информации.

ISBN 5-88608-069-4

© Коллектив авторов, 2001
© НИИ регионологии, 2001

УДК 621.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ СТРУКТУРЫ
МЕЖЗЕРЕННЫХ ГРАНИЦ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ ПРИ
ИСПЫТАНИЯХ НА УСТАЛОСТНУЮ ПРОЧНОСТЬ

А.В.Бабакаев, Д.Н.Зотов, О.Н.Никитин

Согласно структурно – дислокационному механизму разрушения [1, 2, 3] в период эксплуатации деталей из конструкционных сталей происходит выделение атомов углерода в межзеренные границы, с образованием в них хрупкого цементита.

Структурные превращения в феррите Fe альфа под действием сдвиговых напряжений, показаны на рис.1.

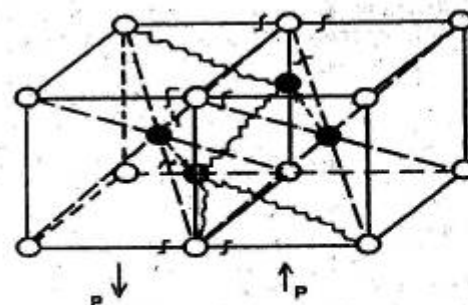


Рис.1 Образование микроструктуры по границе разрыва

- ~ разрыв связей атомов Fe, четыре средних свободны, крайние атомы Fe имеют одну свободную связь;
- > возможное перемещение атомов C со смещением по направлению нагрузки
- ~ возможное образование новых связей C-Fe и C-C

Эти превращения здесь разделены на циклы:

1. C и C находящиеся внутри объемно – центрированного куба, не имеют до приложения нагрузок общей связи между собой;
2. При нагрузках P рвутся связи между Fe и Fe и образуется связь C-C в результате того, что атомы C оказываются свободными из-за разрыва атомных связей по границе двух сдвигаемых относительно друг друга кубов, и диффундируют к границе раздела;
3. Образуется граница между зернами Fe-Fe в виде пока одной связи C-C, а включая соседние зерна, сверху и снизу, образуется

концентрациях Ca^{2+} . Напротив, МФИ гидролизуетсЯ лишь при крайне высоком (свыше 10^{-3} М) уровня Ca^{2+} в среде. Наблюдаемая нами активация ФИ-ФЛ С под воздействием ЛФХ различна по отношению к разным субстратам и носит дозозависимый характер. После 60-минутного воздействия ЛФХ в концентрации $1 \cdot 10^{-2}$ мг/мл наблюдается постепенное снижение активности ФИ-ФЛ С, причем наибольшее снижение наблюдается при взаимодействии фермента с субстратом МФИ. Известно, что ЛФХ является цитолитическим липидным фактором, обладающим детергентными свойствами (в концентрации свыше 50 мкМ). Однако, в последнее время ЛФХ привлекает к себе внимание не только как детергент, но и как фактор, способный усиливать или вызывать клеточную пролиферацию, активировать Т - лимфоциты. Мы использовали ЛФХ как фактор, повреждающий миелиновую оболочку соматического нерва, тем самым пытаюсь моделировать процесс демиелинизации (Киселева, Юдина, Петрушина, 1999). На наш взгляд, ЛФХ, встраиваясь в миелиновую оболочку нерва по механизму, описанному Gregson (1989), вызывает ее разрыхление, то есть расхождение миелиновых ламелл, что способствует более активному проникновению ионов Ca^{2+} внутрь аксона, так как известно, что миелин, кроме изоляционных, обладает и буферными свойствами по отношению к ионам Ca^{2+} (Максимов, 1997). Ионы Ca^{2+} , высвобождаемые при разрушении миелина, поступают во внутреннюю среду клетки, где происходит их связывание с Ca^{2+} -зависимым ферментом - ФЛ С, имеющим характерный для других Ca^{2+} -связывающих белков EF-домен, который обеспечивает высокоактивное связывание Ca^{2+} . Результаты нашей работы, указывающие на повышение активности ФИ-ФЛ С в зависимости от концентрации экзогенного ЛФХ и от времени воздействия, возможно объяснить прямой зависимостью степени разрыхленности мембраны от количества ЛФХ, что влечет за собой повышение уровня внутриклеточного Ca^{2+} и, как следствие, активацию фермента, но более высокие концентрации внутриклеточного Ca^{2+} могут слегка ингибировать ФИ-ФЛ С, что и наблюдается при длительном воздействии более высоких концентраций ($1 \cdot 10^{-2}$ мг/мл) ЛФХ. При воздействии экзогенного ЛФХ происходит активация ФИ-ФЛ С, которая носит дозозависимый характер и различна по отношению к разным субстратам.

1. Gregson N.A. Lyolipids and membrane damage: tylolethrin and its interaction with myelin // Biochem. Soc. Trans. - 1989. - Vol. 16. - №2. - P. 280-285

2. Максимов Г.В. Механизмы перераспределения и транспорта Ca^{2+} при ритмическом возбуждении миелинового нерва. Автореф. на соиск. доктора биол. наук. 1997.

3. Киселева Р.Е., Юдина О.М., Петрушина Е.Е. Влияние различных концентраций лизофосфатидилхолина на структуру седлазного нерва крысы // Вопросы медицинской биологии. Изд-во университета им. М.Е. Евсевьева, 1999. - с. 57-62.

УДК: 595.768.12(470.345)

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

З.А. Тимралеев, О.Д. Бардин

Листоеды, одно из многочисленных семейств в отряде жесткокрылых. В Палеарктике в настоящее время известно 3500 видов, из них около 200 являются вредителями сельского и лесного хозяйства. Поэтому изучение биоразнообразия с целью выделения доминантных видов, оценки численности основных видов является необходимым условием. Исходя из этих соображений нами с 1998 по 2000 гг. проводились исследования по изучению листоедов Мордовии.

В результате обработки собранного материала на территории Республики Мордовия выявлен 61 вид жуков-листоедов, относящихся к 7 подсемействам и 26 родам. (Табл.1.)

Таблица 1

Таксономический состав листоедов

Род	Число видов	%
Cryptocephalus	12	19,7
Cassida	8	13,1
Chrysomela	6	9,8
Phyllotreta	4	6,6
Donacia	3	4,9
Phytodecta	3	4,9
Gastroidea	2	3,3
Galeruca	2	3,3
Phyllobrotica	2	3,3
Lema	2	3,3
Lilioceris	1	1,6
Crioceris	1	1,6
Smaragdina	1	1,6
Clytra	1	1,6
Leptinotarsa	1	1,6
Plagioderia	1	1,6
Eatomoscelis	1	1,6
Phyllodecta	1	1,6
Lochmea	1	1,6
Agelastica	1	1,6
Euperus	1	1,6
Chalcoides	1	1,6
Aitica	1	1,6
Aphthona	1	1,6
Haltica	1	1,6
Chrysomela	1	1,6

Фауна жуков-листоедов в пределах Республики Мордовия характеризуется не только многочисленностью видов, но и большим разнообразием типов и ареалов. Довольно высокий вес в фауне этой территории со-

ставляют транспалеарктические, европейско-сибирские, средиземноморские и трансевразийские виды (более 70%).

Своеобразное расположение территории Мордовии и определяет специфику зоогеографического состава фауны листоедов, включающей в себя многие виды распространенные в Палеарктике. По типам ареалов листоедов, выявленных в исследованных биотопах можно отнести к девяти зоогеографическим комплексам (Табл. 2). (1)

Транспалеарктический самый богатый по количеству видов (19 видов, или 31,2%).

Европейско-сибирский комплекс объединяет 15 видов (24, 6%). Сюда мы относим такие виды, как *Chrysomela violaceae*, *Agelastica alni*, *Galeruca pomonae*, *Cassida vibex*.

Средиземноморский комплекс включает в себя 9 видов (14, 8%). Среди них наиболее широко распространены *Phyllobrotica elegans*, *Aphthona lutescens*, *Cassida margaritaceae* и др.

Трансевразийский комплекс насчитывает 7 видов (11, 5%). В этот комплекс входят такие виды как *Cassida rubiginosa*, *Lochmea suturalis*, *Chrysomela staphylea*.

Понтический комплекс объединяет 4 вида (6,6%): *Cryptocephalus cristula*, *C. connexus*, *Altica tamaricus*.

Голарктический, палеарктический, ирано-закавказский и европейский комплексы представлены 3; 2; 1; 1; видами соответственно. В процентном отношении это выглядит так: 4,9%; 3,3%; 1,6%; и 1,6%.

Таблица 2

Зоогеографический состав листоедов

Зоогеографический состав	Число видов	Видовое обилие %
Транспалеарктический	19	31,2
Европейско-сибирский	15	24,6
Средиземноморский	9	14,8
Трансевразийский	7	11,5
Понтический	4	6,6
Голарктический	3	4,9
Палеарктический	2	3,3
Ирано-закавказский	1	1,6
Европейский	1	1,6

Примечания: Транспал. - транспалеарктические виды; европ.-сиб. - европейско-сибирские виды; средиземн. - средиземноморские виды; трансевр. - трансевразийские виды; понт. - понтийские виды; голаркт. - голарктические виды; палеаркт. - палеарктические виды; ирано-зак. - ирано-закавказские виды; европейск. - европейские виды.

По избирательности к местообитанию, листоедов выявленных на территории Мордовии, можно условно подразделить на 7 экологических групп (Табл. 3). (2)

К филлобионтам могут быть отнесены 16 видов, составляющие 26,2%: *Cryptocephalus vittatus*, *C. connexus*, *Chrysomela fastuosa*, *Ch. graminis* и др.

Мезофилы насчитывают 14 видов, что составляет 23%. Это такие виды, как *Cryptocephalus coryli*, *C. cristula*, *Galeruca tanacetii*, *Luperus flavipes*.

Хортобионтные листоеды представлены 13 видами (*Lilioceris merdigera*, *Lema lichenis*, *L. melanopus*, *Chrysomela limbata* и др.) что составляет 21,3%.

Дендробионтная группа составляет 9 видов, что составляет 14, 8% и включает виды: *Cryptocephalus bipunctatus*, *Chrysomela populi*, *Plagioderma versicolora*, *Phytodecta sp.*, *Phyllodecta vulgatissima*, *Clytra quadripunctata*.

К герпетобионтной экологической группе отнесены нами *Smagdalena affinis*, *Cryptocephalus octopunctatus*, *C. signatus*, *C. aureolus*, *C. coerulescens*. Их доля в сборах составляет 8, 2%.

Гидробионтные (*Dolacia crassipes*, *D. semicuprea*, *D. aquatica*) листоеды представлены 3 видами, что составляет 4, 9% от всего видового обилия.

Экологическая группа гигрофилов насчитывает 2 вида, что составляет 3, 3%: *Phyllobrotica elegans*, *Agelastica alni*.

Таблица 3

Экологический состав фауны листоедов

Экологическая группа	Число видов	Видовое обилие %
Филлобионты	16	26,2
Мезофилы	14	23
Хортобионты	13	21,3
Дендробионты	9	14,8
Герпетобионты	5	8,2
Гидробионты	3	4,9
Гигрофилы	2	3,3

Выводы

1. За период исследования на территории Республики Мордовия, выявлен 61 вид листоедов, относящихся к 7 подсемействам и 26 родам.
2. По типам ареалов, выявленных видов листоедов можно отнести к 9 зоогеографическим комплексам. Самым многочисленным по количеству видов среди них являются транспалеарктический (19 видов - 31,2%), европейско-сибирский (15 видов - 24,6%) и средиземноморский (9 видов - 14,8%).
3. По приуроченности листоедов к наиболее типичным биотопам выделено 7 экологических групп. Наиболее богато представлена группа филлобионтных видов (16 видов - 26,2%).

(1) Н.Г. Самедов, Н.Б. Мирзоева Эколого-фаунистические и зоогеографические группировки жуков-листоедов малого Кавказа в Азербайджане // Энтомол. обозр. 1982. Т. 61, вып. 4. С. 795-800.

(2) Л.Н. Дубешко, Л.Н. Медведев Экология листоедов Сибири и Дальнего Востока. - Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1989. - 224 с.

сокой техногенной нагрузке (2,1 балла). Для третьего кластера имеем наименьшие показатели техногенного воздействия (1 балл) и средние показатели здоровья населения (1,6 балла)

Проведенный анализ позволяет сделать следующий важный вывод об остроте проявления геоэкологических проблем на территории Мордовии: как минимум для трех урбанизированных территорий Республики (г.Саранск, г.Рузаевка, Чамзинско-Комсомольский промышленный узел) уже сегодня определяющим фактором формирования здоровья населения являются масштабы антропогенной нагрузки. Именно на этих территориях целесообразно первоочередное решение наиболее острых геоэкологических проблем.

Для второго класса высокие антропогенные нагрузки в настоящее время не являются определяющим фактором формирования здоровья населения. Отсюда следует вывод, что на территории населенных пунктов данного кластера природные комплексы еще справляются с техногенным давлением. Самым характерным представителем данного класса, является рп.Ромоданово, где высокие антропогенные нагрузки сопутствуют с достаточно высокими показателями здоровья населения (индекс здоровья равен 55%). Это по всей вероятности связано с высоким потенциалом устойчивости природных комплексов окружающей территории к антропогенному давлению. Не случайно, что суммарный показатель загрязнения почв для данного населенного пункта является одним из наиболее низких. Аналогичные закономерности справедливы и для Ардатово-Тугеневского промышленного узла, г.Краснослободска, г.Ковылкино и др.

Для населенных пунктов третьего класса высокие показатели здоровья населения по-видимому определяются прежде всего невысокими значениями техногенной нагрузки. Так, в эту группу попадает г.Темников несмотря на очень низкий потенциал устойчивости к антропогенным нагрузкам. Это же справедливо для с.Ст.Шайгово, с. Атюрьева и др. Однако при резком увеличении антропогенного давления на территории этих населенных пунктов следует ожидать и ухудшения показателей здоровья.

Таким образом, наибольшим геоэкологическим потенциалом дальнейшего развития народного хозяйства обладают населенные пункты, входящие во вторую классификационную группу. В населенных пунктах первого кластера уже сегодня необходимы срочные мероприятия по уменьшению антропогенного пресса на окружающую среду. Экстенсивное развитие населенных пунктов третьей группы требует особой осторожности.

Боровиков В.П. Популярное введение в программу Statistica. - М.:Филипп, 1988. - 267 с.

Вольные ресурсы Мордовии и геоэкологические проблемы их освоения/ А.А.Ямашкин, В.Н. Сафонов, А.М. Шутов и др. - Саранск, 1999. 188 с.

Кирюшин А.В. Нормативный подход к оценке воздействия природопользователей на окружающую среду Республики Мордовия// Экол. без-ть и соц.- экономическое развитие регионов России. Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 1994. С.15-16.

УДК 574.524/587.02

ГИДРОБИОМОНИТОРИНГ Р. НИРЛЕЙКА

Н.Н. Вдовин, А.Г. Каменев

Р. Нирлейка - приток второго порядка Суры берет начало выше п. Соколов Гарт Чамзинского района и впадает в р. Малая Кша у с. Елизаветинка Больше-Березниковского района. Протяженность реки 32 км. Ширина ее в летний период 2-3 м. В верхней (п. Соколов Гарт), 3-4 м. В средней (с. Ст. Найманы) и 5-6 м. В устьевой части. Скорость течения 0,3-0,4 м/с на большей протяженности реки, достигая в устьевой части - 0,6 м/с. Грунты представлены земельным песком, в береговых зонах формируются отложения детрита и ила. Берега невысокие, по берегам тянутся луга. Высшая водная растительность представлена камышом, осокой, куртинками хвоща.

Летом (июнь - август) 2000г. кафедра зоологии и экологии провела гидробиомониторинг малой реки Нирлейка. Было определено 4 створа: 1 - п. Соколов Гарт, 2 - п. Молния, 3 - с. Ст. Найманы, 4 - устье реки. Сбор материала, его обработка и все расчеты выполнены, как и предшествующих исследованиях (Каменев, 1992, 1993).

В макрозообентосе р. Нирлейка за период исследования было обнаружено 32 вида беспозвоночных животных. Наиболее разнообразным оказался гетеротопный комплекс бентофауны - 19 видов, в составе которого заметно выделялись двукрылые (10 видов). Другие группы инсектофауны были представлены: стрекозы - 3, жуки - 1, ручейники - 4, вислокрылые одним видом. В составе гомотопного макрозообентоса (13 видов) найдены олигохеты (5), пиявки (1), моллюски (7). По числу выявленных таксонов макрозообентокомплексы функционирующие в районе п. Соколов Гарт и с. Ст. Найманы оказались довольно близкими, в которых было отмечено соответственно 15 (9 - насекомые) и 13 (8) видов данных животных. Заметно богаче по биоразнообразию, но в то же время сходные по числу отмеченных видов выглядели сообщества бентонтов локализованные в районе п. Молния и в устьевой части реки. О значительном сходстве видового состава выделенных пар сообществ свидетельствуют и довольно высокие значения коэффициента видового сходства (коэффициент Серенсена): для первой пары - 36, для второй - 34%.

Комплекс преобладающих видов донных животных, выявленный в исследованном водотоке включал: *Tubifex tubifex* Mull. (р), *Isochaetides newaensis* Mich. (β), *Limnodrillus hoffmeisteri* Clap. (α-р), *Bitunia tentaculata* Linne (β), *Limnaca ovata* Diap. (β), *Eugiesa supina* Curt. (α-β), *Saiis lutaria* F. (α-р), *Chironomus plumosus* Z. (β), *Cryptochironomus defectus* Kieff. (β-α), *Pentapedilum exectum* Kieff. (β-α), *Procladius choreus* Meig. (р). При этом, возвращаясь к видовому составу бентонтов в макрозообентокомплексах с обедненным таксономическим спектром (п. Соколов Гарт, с. Ст. Найманы) и с более разнообразным (п. Молния, устье) следует заметить, что в первом случае преобладают виды-индикаторы α - мезосапробных и полиса-

пробных условий среды обитания (69%), а во втором - олиго- и β-мезосапробные виды (63%).

Количественное развитие данной макрофауны исследованного водотока характеризовалась следующей динамикой: численность бентонтов изменилась в пределах 160-700 экз./м² и биомасса - 1,40-53,28 г/м² (Табл. 1). Основу численности определяли личинки хирономид и ручейников, биомассы - личинки ручейников, к которым в отдельные периоды присоединялись личинки стрекоз и хирономид.

Таблица 1

Средняя биомасса (В) и суточная продукция макрозообентоса р. Нирлейка, 2000г.

Район реки	Дата	В г/м ²	кДж/м ²				ППР г/м ²
			P _E	P _P	P _B	C _P	
П. Соколов Гарт	28.06	1,88	0,130	0,022	0,012	0,032	0,004
	9.07	1,40	0,134	-	0,134	-	0,004
	20.07	20,34	0,671	0,045	0,625	0,064	0,020
	5.08	3,88	0,190	0,120	0,190	0,120	0,006
	15.08	10,96	0,792	0,143	0,743	0,192	0,023
П. Молния	28.06	11,92	1,091	0,020	1,083	0,028	0,033
	9.07	18,20	1,641	0,131	1,444	0,328	0,044
	20.07	14,60	1,592	0,048	1,520	0,120	0,047
	5.08	12,64	1,112	0,240	1,112	0,240	0,034
	15.08	9,32	0,487	0,332	0,463	0,356	0,014
С. Ст. Найманы	28.06	21,52	2,026	0,038	1,968	0,096	0,060
	9.07	14,52	1,490	0,035	1,437	0,088	0,044
	20.07	22,00	2,244	0,064	2,148	0,160	0,066
	5.08	10,60	0,959	0,020	0,951	0,028	0,029
	15.08	13,21	0,710	0,598	0,667	0,632	0,020
Устье	28.06	3,20	0,235	0,020	0,227	0,028	0,007
	9.07	3,32	0,238	0,008	0,234	0,012	0,007
	20.07	27,64	0,229	2,449	0,198	2,480	0,006
	5.08	53,28	0,550	4,468	0,550	4,468	0,017
	15.08	32,44	0,062	3,544	0,442	3,146	0,014

Примечание: P_E, P_P, P_B - суточная продукция соответственно мирных, хищных животных и чистая-сообщества.

C_P - рацион хищников.

ППР - потенциальный прирост рыбопродукции.

Продукционные характеристики бентических сообществ р. Нирлейка также оказались весьма динамичными (см. табл. 1). При этом более значительной продукционной потенциальной отличались бентокомплексы, функционирующие в районе с. Ст. Найманы (P_E=0,710-2,44, среднелетняя P_E=1,592 кДж/м², и P_B=0,667- 2,148, среднелетняя P_B=1,523 кДж/м²) и в районе п. Молния (P_E=0,87-1,641, среднелетняя P_E=1,185 кДж/м²) по сравнению с аналогичными характеристиками других сообществ соответственно в рай-

оне п. Соколов Гарт (P_E=0,130-0,792, среднелетняя P_E=0,383, P_B=0,012-0,743, среднелетняя P_B=0,346 кДж/м²) и в устье водотока (P_E=0,062-0,550, среднелетняя P_E=0,263, P_B=0,198-0,550, среднелетняя P_B=0,330 кДж/м²).

Биоиндексы (i, J, БиВ и др.) характеризуют воду р. Нирлейка как загрязненную (в начале лета) и умеренно загрязненную (п. Соколов Гарт), умеренно загрязненную (п. Молния, с. Ст. Найманы) и умеренно загрязненную с переходом в отдельные периоды в разряд - чистая в устьевой части реки.

Примечание: о, β, α, и р - олиго-, β - мезо-, α - мезо - и полисапробность.

УДК 372.854: 574

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ НА УРОКАХ ХИМИИ

О.Ю.Янкина, О.В.Глазкова

Традиционно главная цель обучения химии заключалась в том, что ученика необходимо было ввести в мир веществ (как природных, так и созданных человеком), заложить основу понимания причин его многообразия, сформировать не только общие представления о способах получения и применения веществ, но и практические умения обращения с ними. Как правило, вопрос о биологической роли веществ в школьном курсе химии подробно не рассматривается, а о вредном воздействии на живые объекты, о катастрофических изменениях в экосистемах практически не упоминается ни в одном из его разделов.

Однако активная деятельность человечества по созданию особенной среды обитания со своими законами не только приводит к нарушению природного равновесия, но и создает экологическую угрозу для жизни грядущих поколений людей. Чтобы прогнозировать дальнейшее развитие окружающей среды и указывать пути преодоления негативных явлений, важно иметь хорошие знания по различным естественнонаучным дисциплинам: биологии, химии, физики, географии. Поэтому для учителя химии образовательная цель обучения предмету состоит также в том, чтобы на основе фундаментальных химических знаний:

1. Раскрыть единство органического и неорганического мира, показав влияние деятельности человека на окружающую среду, формировать на этой основе убежденность в необходимости бережного отношения к природе;
2. Раскрыть сложившуюся двойственную роль химической промышленности в отношении природы (необходимость химической промышленности для получения продуктов, используемых для сохранения и развития природы, возможное ее губительное влияние на окружающую среду);
3. Показать двойственную роль веществ и их систем, которая зависит