

XXVI
ЛЮБИЦЕВСКИЕ
ЧТЕНИЯ
2012



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего профессионального образования
«Ульяновский государственный педагогический
университет имени И.Н.Ульянова»

**XXVI
ЛЮБИЩЕВСКИЕ
ЧТЕНИЯ**

Современные проблемы
эволюции и экологии

Ульяновск
2012

УДК 57+92
Л93

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Ульяновского государственного
педагогического университета
имени И.Н. Ульянова

Любищевские чтения – 2012.

Л93 Современные проблемы эволюции. Сборник материалов
международной конференции (Ульяновск, 5–7 апреля 2012 г.)
- Ульяновск: УлГПУ, 2012. – 346 с.

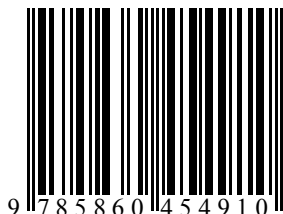
ISBN 978-5-86045-491-0

Оргкомитет: Р.Г. Баранцев (Санкт-Петербург), Р.М. Зелеев
(Казань), А.Б. Савинов (Нижний Новгород),
А.В. Масленников (Ульяновск), Е.А. Артемьева
(Ульяновск), О.Ю. Марковцева (Ульяновск), О. Е.
Бородина (Ульяновск), С.А. Малявин (Санкт-Петербург)

Представлены тексты докладов очередных XXVI Чтений памяти
А.А. Любищева.

Статьи публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-5-86045-491-0



© Оргкомитет Любищевских чтений, 2012

НАСЛЕДИЕ АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВИЧА ЛЮБИЩЕВА

Любищевские чтения проводятся ежегодно с 1987 г. в Ульяновском государственном педагогическом университете, где работал выдающийся теоретик-биолог и ученый-энциклопедист Александр Александрович Любищев (1890-1972). Инициаторами их проведения в своё время выступили ученики и последователи Любищева Рэм Владимирович Наумов, Рэм Георгиевич Баранцев, Анатолий Николаевич Марасов и Владимир Александрович Гуркин.

Основными задачами Чтений является освоение научного наследия А.А. Любищева, а также содействие решению теоретических проблем биологии и эволюционной теории.

Работы и письма Александра Александровича Любищева – это удивительный факт свободного научного творчества, может быть, беспрецедентного по масштабу и глубине затрагиваемых проблем науки, искусства, литературы, политики, философии, религии, осмысление которого, – труд не только современников, но и наших потомков.

Александр Александрович Любищев оставил гигантское рукописное наследие, охватывающее период с 1908 по 1972 гг.

Объем архива превышает 2000 печатных листов, из них научные труды и материалы к ним составляют около 1200 листов, переписка более 600, дневники – примерно 200 печатных листов.

При жизни Александр Александрович опубликовал около семидесяти научных работ. Среди них классические работы по дисперсионному анализу, по таксономии, то есть по теории систематики, по энтомологии - работы, широко известные и переведённые за границей.

Вашему вниманию предлагается малоизвестная работа Александра Александровича Любищева «Апология Марфы Борецкой», в которой рассматривается вариант развития альтернативной истории Средневековой Руси в период её объединения вокруг Москвы.

Любищев А. А.
АПОЛОГИЯ МАРФЫ БОРЕЦКОЙ

Размышляя о русской истории периода «собираания Руси», естественно останавливаешься на трагедии Великого Новгорода, павшего жертвой этого собиранья. Пожалуй, общепринятым является взгляд, что эта жертва была необходима для будущего России, поэтому осуждению подвергаются все люди и группы людей, противившихся этому объединению. Во главе этих людей стояла выдающаяся женщина, последняя посадница Великого Новгорода, лидер «литовской» партии, Марфа Борецкая. И непосредственный ее противник, Иван Васильевич III, и поддерживающие политику Ивана III историки склонны считать Марфу Борецкую, Марфу-посадницу изменницей русскому делу, желавшей объединения Новгорода с Литвой, а не с «естественным» центром объединения Руси, Москвой. Считается, что Марфа Борецкая могла действовать только в интересах эксплуатирующей верхушки Великого Новгорода, а не в интересах народа (естественно склонявшегося к унии с единоплеменным, единойзычным и единоверным русским народом, с которым он был связан и своей вековой историей).

Но «аудиатур ет альтера парс»: да будет выслушана и другая сторона. Я не знаю всех мыслей Марфы Борецкой, не знаю, в какой степени «чисты» были ее побуждения и в какой степени они вытекали из ее классовых интересов. Я беру за доказанное, что Марфа Борецкая стояла во главе литовской партии, стремившейся к унии с Литвой с целью воспрепятствовать ясно выразившимся стремлениям московских князей и, в частности, Ивана III присоединить Новгород к Москве. Можно ли квалифицировать такие деяния как «измену» или можно что-либо сказать в оправдание подсудимой или в смягчение ее вины? Я постараюсь изложить то, что могла бы сказать Марфа в свое оправдание перед судом истории и, так как суд истории не имеет ни определенного места, ни времени для своей деятельности, я буду вести защиту от имени безличного идеального существа — Духа Великого Новгорода.

ДУХ ВЕЛИКОГО НОВГОРОДА

Граждане судьи! Мою подзащитную обвиняют в тягчайшем преступлении, которое можно вменить государственному деятелю — измене, и первый погром Великого Новгорода, осуществленный Иваном III, рассматривают как справедливую кару за преступление, в которое была вовлечена значительная часть новгородцев под тлетворным влиянием Марфы Борецкой и возглавляемой ею литовской партии. Можем ли сказать: «Да, виновна»?

Нет, этого приговора по всей справедливости мы вынести не можем.

Разберем понятие измены во всех возможных смыслах и постараемся показать, что как бы мы его не выворачивали, элементов измены мы в деятельности Марфы не найдем, но, пожалуй, с гораздо большим основанием сможем обвинить в измене ее противников, ее обвинителей и судей.

Первое понимание измены: одностороннее и притом вероломное нарушение обязательств: измена присяге, своему государству, своему сюзерену. О таком понимании измены речи быть не может, так как Новгород великий был суверенным государством, не подчиненным Москве. Как известно, Иван III придрался к тому, что в одном дипломатическом акте новгородцы назвали его не

«господином», а «государем», но описка не может читаться нормальным обязательством, требующим безусловного подчинения. А суверенное государство и его руководители имеет полное право вести переговоры о взаимопомощи с соседями, в особенности тогда, когда ясно чувствуют (и в данном случае эта тревога не была напрасной) наличие серьезной внешней опасности. Формально-юридическое обвинение в измене совершенно бессмысленно.

Но не будем формалистами. Согласимся понимать под изменой — измену какому-либо великому принципу. И этим принципом сочтем необходимость объединения России. А с какой целью? В интересах народа. Какого народа — новгородского, в первую очередь, выразителем которого должна была быть Марфа Борецкая. Думаю, что при известных условиях объединение новгородского народа со всем русским народом было бы выгодно, но речь шла не об объединении на определенных условиях, а о безоговорочной капитуляции Великого Новгорода перед Москвой. И если мы посмотрим на всю историю, то вряд ли сможем согласиться с тем, что завоевание Новгорода принесло пользу новгородскому народу. Новгород был гораздо богаче и культурнее Москвы, а когда меньшая, более богатая и культурная часть присоединяется безоговорочно к большей, менее богатой и менее культурной части, то обычным результатом является то, что большая часть попросту подвергает меньшую часть самому безудержному грабежу, и притом вовсе не в интересах народа большей части (это оправдало бы экспроприацию), а в интересах кучки эксплуататоров большей части. И новгородцам можно было бы вспомнить не такую уж давнюю историю, когда предшественник московских князей, Андрей Боголюбский (по какому-то недоразумению причтенный к лику святых) подверг страшному разгрому мать городов русских древний Киев, не пощадив даже церквей и монастырей (хорош святой!). «Основатель Москвы», Юрий Долгорукий, не зря, видимо, получил свое прозвище: видимо, руки были загребушие, глаза завидушие. И все потомство Ивана Калиты, за исключением последнего царя, Федора Иоанновича, было серией монархов, которые, в первую очередь, были рвачами и довольно беспринципными, пользовавшимися любыми средствами для увеличения своего могущества.

Но ведь результатом рваческой политики потомков Калиты было объединение русского народа вокруг Москвы и освобождение от татарского ига. И в интересах всего русского народа и в благодарность за освобождение Великий Новгород должен был присоединиться к Москве. Разберем порознь: интересы и благодарность.

Как известно, решительная битва за освобождение Руси от татар, куликовская, произошла до присоединения Новгорода к России. Следовательно, объединение Новгорода с Москвою было ненужно до освобождения. И присоединение Новгорода к Москве не ликвидировало татарской проблемы: неоднократно Москва подвергалась набегам татар и даже в 1572 году, при «великом государе» Иване IV она подверглась совершенному сожжению от крымских татар. Мы вернемся еще к этому вопросу и покажем, что, может быть, было бы справедливо обратное: если бы не было насильственного присоединения Новгорода к Москве, может быть, не было бы и крымского погрома Москвы 1572 года.

Перейдем к вопросу о «благодарности». В политике как нигде, можно отстаивать справедливость принципа «право на благодарность есть драгоценнейшая из свобод». Свобода, конечно, не абсолютная, а понимаемая в том

смысле, что если следование высшим принципам требует на определенном этапе нарушения требований благодарности, надо быть неблагодарным. Но и в политике, и в личной жизни требования благодарности имеют место только в том случае, если благодетель сознательно оказал благо облагодетельствованному и при этом понес те или иные личные жертвы. Если же благо свалилось помимо всякой воли, или даже против воли благодетеля, то «облагодетельствованный» решительно никаким законом благодарности не связан. Никак нельзя согласиться со словами Пушкина по отношению к Наполеону:

«Хвала, он русскому народу
высокий жребий указал»,

так как в намерения Наполеона вовсе не входило указание русскому народу его высокого жребия, а нечто прямо противоположное. Становясь на этот путь, придется признать благодетелями и Гитлера, и самого черта (извиняюсь перед чертом, что я его считаю как будто хуже Гитлера), так как по авторитетному свидетельству Мефистофеля, он является

«Частью всякой силы,
которая всегда стремится ко злу,
и всегда производит добро».

Мы тогда должны быть благодарны и Тамерлану, который своей карательной экспедицией против татар отвлек татар от готовящегося нового похода на Русь.

Поэтому наивны и претензии многих наших политиков к Западной Европе, что она должна быть благодарна Западной Европе за то, что она отстояла Западную Европу от татарского нашествия. Верно, отстояла, но при этом мы думали только о самих себе и совсем не интересовались Западной Европой, а при случае устраивали союзы с татарами против форпоста Западной Европы — Польши и этим задерживали ликвидацию татарщины в Европе.

Но уж если говорить о благодарности к какой-либо одной особе, то, пожалуй, на первое место мы должны поставить подлинно святого князя Александра Невского, который, как известно, был в основном новгородским князем, а не московским и следовал лучшим традициям наших древних князей. Он одержал блестящие победы над лучшими иноземными армиями, стремившимися подчинить русский народ, воспользовавшись угрозой с востока, и при этом проявил и высокий полководческий талант, и бесспорную воинскую доблесть, и он завершил свою слишком, к сожалению, короткую деятельность блестящей дипломатической победой. Можно себе представить обстановку его последней поездки в Орду. Полководец, привыкший вести свои храбрые дружины от победы к победе, ехал без войска, совершенно беззащитный на милость свирепых покорителей России. Он знал участь своего отца, погибшего в Орде, и он должен был понимать, что его личная доблесть еще усугубляет опасность: великий соблазн был у хана покончить с талантливым полководцем, раз он сам оказался в его пасти. Можно было бы думать, что Александр спасся благодаря подхалимскому выполнению воли завоевателей, что было обычаем московских князей: но известно, что, будучи в Орде, он добился отказа хана от намерения вербовать русских в свои войска. Я не знаю, каким путем он этого добился; нелегко это ему удалось, но думаю, что вряд ли во всей истории дипломатии можно найти более блестящую дипломатическую победу. На обратном пути из Орды, как известно, великий князь скончался; может быть, большую роль в его преждевременной

смерти сыграло страшное напряжение, которое он претерпел за свое многомесячное пребывание в Орде.

Можно себе представить, какой соблазн был у Александра Невского идти по другому пути: поддерживать намерение хана забирать русских в войска и постараться путем подкупов и иным путем оказаться во главе этих русских войск. Помочь татарам завоевать дальнейшие области, выдать кое-кого из неугодных ему русских князей, втереться в доверие хана, использовать это доверие для присоединения остальных русских областей, а затем, достаточно укрепившись, свернуть голову самому хану. Весьма возможно, что этот путь объединения России и освобождения от татар был наиболее экономным в смысле затраты человеческих жизней, и приблизительно эта методика была осуществлена московскими князьями с тем отличием, что они имели в виду прежде всего свои интересы как московских князей, и только потом несколько приблизились в лице своих лучших представителей, в частности, Дмитрия Донского, к общерусским интересам. Но у Александра Невского был не «московский» характер, и он, вероятно, не предвидел всей грядущей судьбы России и его любимого города, Новгорода. И если у него и были колебания, на какой путь вступить, то, вероятно, решающим было то, что избранный им путь был честнее, принципиальнее и был более связан с личной опасностью для него. Героям свойственно выбирать героический путь, и не бросим упрека нашему доблестнейшему князю, что он был слишком честен и храбр, чтобы применять методику московских великих князей.

Ну а не героям свойственно выбирать негероический путь. Наши древние князья встречали врага с мечом в руке во главе своих дружин, и эта древняя традиция возродилась лишь на короткий момент в лице Петра Великого, который и формально порвал традицию Москвы, перенеся столицу дальше на север, ближе к Новгороду — в Петербург. А как поступали московские великие князья при приближении татар к Москве: начиная от Дмитрия Донского и кончая Иваном IV все без исключения бегали на север, предоставляя руководство обороной своим воеводам. Как известно, так поступил даже лучший и храбрейший из всех московских князей, Дмитрий Донской, поручивший оборону Москвы герою Куликовской битвы князю Владимиру Андреевичу. Ну а наихудший из наших «московских ханов», Иван Грозный, поступил совсем уж «по-княжески». Спасителя Москвы от нового татарского погрома, князя Михайлу Воротынского, по какому-то нелепому доносу беглого вора подверг мучительной пытке, от которой доблестный князь и скончался. Так о какой же благодарности можно говорить для Новгорода по отношению к Москве? Само понятие истинной благородной благодарности совершенно чуждо московским князьям, а с точки зрения благодарности надо было Москву присоединить к Новгороду, а не обратно. Ведь не надо забывать, что сама-то русская государственность если не возникла, то окрепла в Новгороде: в Новгороде сел на княженье официальный пращур и московских великих князей Рюрик, и если Киев справедливо называется матерью городов, то Новгород имел бы право на другое, не менее почетное название отца русских городов. И от брака этих почтенных родителей, осуществленных первыми рюриковичами, родилась Древняя Русь с ее гуманным законодательством, с высокой степени демократическим строем и высокой культурой.

Мы тогда не чуждались Западной Европы, об окне в Европу и речи быть не могло, так как в Европу были настежь открыты двери, а по культуре древняя Новгородская и Киевская Русь ничуть Западной Европе не уступали, а во многих

отношениях и превосходили. Новгород и Киев были на великом водном пути «из варяг в греки», Москва своим неуклюжим поведением сломала этот путь, а потом уж пришлось великому Петру исправлять ошибки московского периода и прорубать окно в Европу.

Старая русская культура сохранилась в большей или меньшей степени в двух обширных областях, более или менее уцелевших от татарского погрома — Новгородской Руси и Литовской Руси. А так как к Литве отошел потом и Киев, то два древних центра России оказались в конечном счете лучше сохранившимися, чем восточная и юго-восточная Русь.

Поэтому вполне естественно тяготение Новгорода и Литвы друг к другу. Но тогда сейчас же поднимается вой: это измена русскому народу, русскому языку и православной вере. Этот вой в значительной степени объясняется тем, что большинство современников смешивают понятия Польши и Литвы. Это смешение часто делают и поляки. Крупнейший польский поэт, Адам Мицкевич, говорит: «Литво - ойчизна моя» (Литва - отечество мое), хотя он по национальности был поляк, а не литовец. Сейчас эти два государства опять разъединились, но было время, когда они были одним государством и, так как на этот период падают тяжкие войны украинских казаков с Польшей, так прекрасно изображенные в нашей художественной литературе, то всякая попытка связи с Литвой нам кажется изменническим актом, подобным измене Андрея Бульбенко. Но ведь известно, что процесс унификации Польши и Литвы был процесс длительный, закончившийся, если не ошибаюсь, только во времена Ивана Грозного, а долгое время Литва и Польша были лишь в персональной унии (со времен Ягелло), причем не раз этой унии грозила опасность разрыва. Но не следует думать, что всегда украинские казаки только и занимались тем, что восставали против Польши. Не забудем, что знаменитый украинский гетман Сагайдачный во главе своего запорожского войска сыграл решительную роль в победе при Хотине, где украинская армия, составлявшая часть польской армии, сражалась с турками. Тот же гетман Сагайдачный со своей запорожской армией в составе польской армии помогал королевичу Владиславу в его притязаниях на московский престол. И я не слыхал, чтобы Сагайдачного считали изменником. Отношения казаков с Польшей обострялись постепенно, под влиянием все далее идущих притязаний польской шляхты против казачьих вольностей и прав, они особенно обострились при попытках введения на Украине флорентийской унии и привели в конечном счете к длительным и кровавым восстаниям.

Нельзя сказать, конечно, что днепровские казаки были во всем правы: своими беспорядочными набегами на турецкие города они делали невозможным какое бы то ни было мирное сожительство с соседней Турцией, а до ликвидации турок в Европе время еще не наступило, и мы знаем, что и великому Петру приходилось усмирять восстания казаков, разгром Батурина не уступает высшим образцам подобного рода, производимых поляками, а Екатерина II, действуя отнюдь не в антирусских интересах, закончила тем, к чему все время стремилась польская шляхта: полной ликвидацией украинского казачьего войска.

Если поэтому даже Польшу нельзя считать исконным врагом русского и украинского народа, то, тем более, это относится и к Литве. В Литве значительная часть населения (если не большинство) было русской национальности; русский язык был господствующим, и православная вера никаким притеснениям не подвергалась. И мы знаем хорошо, что именно русский элемент Литвы постоянно

поднимал вопрос об избрании московского царя литовско-польским королем, и этот вопрос был далеко не безнадежен. Если так силен был русский элемент в Литве, когда она не была органически связана с Новгородом, то он еще более бы усилился, если бы Новгород объединился с Литвой в одно целое. Никакой опасности для русской национальности, русского языка и православной веры от этого абсолютно бы не возникло. Следовательно, об измене и в этом смысле слова не может быть и речи.

От обороны перейдем к наступлению. А судьи кто? Если бы даже в деяниях Марфы-посадницы был элемент измены, вправе ли об этом судить московские ханы? Отметим прежде всего, как их положительную черту, отсутствие расового антагонизма: они охотно женились на татарках (конечно, крещеных), черкешенках и проч.; и в русские князья вошло большое число татарских и ногайских мурз. Но такое отсутствие расового антагонизма не было следствием настоящего интернационализма, а совмещалось большей частью с равнодушием к русской национальности. В период объединения московские князья охотно приглашали татарские войска для покорения полученных ими по татарскому ярлыку областей. Тем более, что у них не было никакого понимания большей близости других славянских народов и даже по тому пункту, где они, казалось бы, были особенно щепетильны, к православной вере, они никакой принципиальности не проявляли. Они не делали различия между католиками и мусульманами, Иван III в союзе с органическим врагом русского государства, крымским ханом, воевал с Польшей, Иван Грозный предлагал турецкому султану союз против христианских народов. Тот же Иван Грозный считал себя не русским, а варягом, и даже обращался к Елизавете Английской с просьбой дать ему убежище, если русский народ заставит его бежать из России. Наконец, Иван Грозный считал для себя слишком бесчестным быть коренным русским или даже варяжским князем и выдумал совершенно нелепую версию о происхождении от потомка Августа, Пруса. Чем древнее, тем знатнее, тем более обоснована власть: но Новгород много древнее Москвы, значит, даже по этому пункту Новгород имеет приоритет перед Москвой.

Но, может быть, Москва, разграбив Новгород, воспользовалась в целях общерусских плодами своего грабежа? Усвоив культуру Новгорода, она применила ее к возвышению всего русского народа? Как бы не так.

Начнем с географии. Новгородцы широко использовали свои северные границы для проникновения далеко за пределы собственно новгородской земли. Известно, что новгородские ушкуи доходили не только до Мурмана, но даже до Шпицбергена, который имел даже старое русское название Грумант. Нам нечего было открывать Европу. Разгромив Новгород, московские ханы и не подумали о том, чтобы воспользоваться проложенными новгородцами путями на север и запад; их самих, как дикарей, открыли англичане, случайно заброшенные бурей в Архангельск.

Само собой разумеется, что Москва и не подумала усвоить те черты демократического строя, которые были свойственны северным республикам, Новгороду и Пскову. Наоборот, хорошо известно, что самый символ новгородского народоправства, вечевого колокол, был ненавистен московским царям и был подвергнут позорной ссылке. И вряд ли можно сомневаться, что именно лютое подозрение деспота в возможности возрождения новгородской свободы и было главным побуждением в том неслыханном разгроме, который учинил Иван Грозный над несчастным городом. Он сам не верил тому липовому документу,

который якобы изобличал Новгород в сношениях с Литвой; иначе почему бы он пощадил архиепископа Пимена, который в этой фальшивке указывается как главный виновник измены.

Но, говорят, народоправство Новгорода было мнимым: на самом деле вопросы на вече решались не народом, а подкупленным новгородской знатью сбродом, так что фактически правила Новгородом верхушка эксплуататорских классов. Никто не сомневается, что в классовом обществе власть всегда опирается на определенный класс, но на какой класс опирались московские ханы? Сначала на феодальных князей и боярство, а потом на выпестованный ими класс дворян-опричников. В Новгороде же решающую роль играла торговая буржуазия. Ну, а какой же класс прогрессивнее? Конечно, буржуазия. Мы знаем, какой грандиозный подъем был связан в Европе с приходом буржуазии к власти. Класс феодалов-вотчинников уже отживал свой век, а новый класс — дворян-опричников — ничего, кроме ужасов, не дал. И буржуазия в Новгороде деградировала не только косвенно под влиянием присоединения к Москве, но и прямо. Иван III закрыл ганзейский двор в Новгороде, при погроме Ивана IV торговые склады просто уничтожались. И результат был поистине потрясающий: из огромного цветущего города Новгород Великий превратился в жалкое захолустье, окруженное дремучими лесами, и только местами остатки старых каменных строений обозначают прежние контуры города.

Может быть, московское государство заимствовало кое-что из области женского равноправия? А было что позаимствовать. Женщина в Новгороде и Пскове была несравненно свободней и играла гораздо более видную роль в общественной жизни, чем в Москве. Уже одно и то, что в роковой момент новгородской истории выдающуюся роль играла Марфа Борецкая, показывает. Что женщины не уклонялись там от общественной жизни и не были затворницами в теремах. В Пскове женщина имела право «поля», то есть право на Суд Божий, наравне с мужчинами. Московские ханы довели женщину до того же состояния затворницы, как и их аналоги, татарские ханы, и только Петр Великий положил начало освобождению женщины, а, короновав свою супругу (при том — совершенно безвестного происхождения), показал, что он считает ее имеющей полное право на участие в общественной и политической жизни.

Ну в отношении ремесел Москва кое-что, по видимому, позаимствовала от Новгорода, и долго новгородские мастера выписывались в Москву для исполнения различных заказов.

Но, скажут, основанием для репрессий обоих Иванов был исконный сепаратизм Новгорода и Пскова. Может быть, в законной борьбе с этим сепаратизмом, Ивановы и превысили разумную меру репрессий, но для единства России репрессии были необходимы. А, спрашивается, где этот сепаратизм? Как уже было указано вначале, законное стремление суверенного государства пойти на безоговорочную капитуляцию перед варварским соседом никак сепаратизмом названо быть не может. Но вся история Новгорода и Пскова показывает, что они всегда сознавали свое единство с русским народом в большей степени, чем другие области, и показывали более яркие примеры общерусского (а не только узкообластного) патриотизма, чем сама Москва и другие, более южные, области. Новгород был спокоен не только при Василии III, но и в период регентства. Отнюдь не было недостатка и в вождях, поднявших знамя сепаратизма. Когда князь Андрей Шуйский взбунтовался, он предложил Новгороду отделиться.

Новгород его не поддержал. В период Смутного Времени Новгород всегда стоял на стороне Москвы и за период шведского пленения постоянно подчеркивал свою неразрывную связь с остальной Русью. И курьезно, что Марфу Борецкую за ее законное желание сохранить старые вольности Новгорода и его высокое благосостояние называют изменницей русскому делу, но никто, кажется, не называл имя князя М. В. Скопина-Шуйского, хотя он, для поддержки на московском троне бездарнейшего и гнуснейшего Василия Шуйского, привел в Новгород шведские войска, которые потом долго сидели в Новгороде, и в конечном счете способствовали тому, что небольшая форточка, проделанная в Балтийском море стараниями Годунова, вновь захлопнулась, и уже очень прочно, так что Густав-Адольф мог с гордостью заявить, что русские прочно оттеснены от Балтийского моря. Несмотря на трехкратное суровое испытание, новгородский патриотизм оказался непоколебленным. Правда, шведское испытание не идет ни в какое сравнение по своей суровости с отечественными экзаменами.

Но, скажут, потому и не было сепаратизма в Новгороде, что сепаратисты были вычищены обоими чистками Иванов. Во-первых, до чистки Ивана IV (самой страшной) сепаратизма тоже не было видно, а во-вторых, где мы имеем случай, чтобы при наличии широко распространенного сепаратистского течения его можно было бы радикально вычистить самыми суровыми репрессиями. Англия веками беспощадно боролась с ирландским сепаратизмом, но, несмотря на массовую эмиграцию (кроме прямых репрессий) самых беспокойных элементов, сепаратизм Ирландии не ослаб, а окреп и привел в конце концов к действительной сепарации. Но нам незачем обращаться к Англии. Псков таким суровым испытаниям, как Новгород, не подвергался, но подвергался постоянным притеснениям московских наместников; это вызывало возмущения, с которыми боролись по-кустарному, без массовых экзекуций. Кажется, все данные для оживления старого сепаратизма, если он был. А какой город написал бессмертными буквами свое имя в скрижалях русской истории, какой город остановил победоносные войска Стефана Батория, перед которым один за другим сдавались города с богатым снаряжением и запасами? — Псков. Велика, конечно, заслуга князя И. П. Шуйского, но нельзя же, конечно, думать, что ему одному принадлежит заслуга. Он умело возглавил патриотический порыв псковичей, сознававших себя не только «псковичами» (тогда они смогли бы договориться с умным и терпимым Стефаном Баторием), но прежде всего русскими людьми.

А в роковую годину русской истории, когда чувство патриотизма окончательно, как казалось, покинуло все слои русского общества; и не только верхние слои, где патриотизм всегда развит слабее, но и низы — причинили же русские воровские казаки, пожалуй, даже больше вреда, чем поляки; ведь они прямо занимались фабрикацией самозванцев в массовом масштабе (рекорд России в этом отношении, по-видимому, бесспорен), чтобы под знаменами их терзать Россию, ведь и Сусанин, видимо, убит был воровскими казаками, а не поляками; в эту роковую годину кого выдвинул в вожди русский народ? Потомков опричников-дворян? Нет, из этого «прогрессивного» класса не выдвинулось ни одной незапятнанной фигуры. Во главе стал старый князь Д. Пожарский, и не столько своим талантом (особой талантливостью он не отличался), а, прежде всего, как мужественный и честный человек, которому можно доверять, и он это доверие, как известно, оправдал. А вся тяжесть организации движения легла на плечи нижегородского торговца Минина: но ведь само это слово - Нижний Новгород -

показывает, что его основали выходцы из Новгорода. Московские ханы своей «принципиально» вероломной политикой развратили сознание московского общества и основательно истребили честных представителей старых родов: ну а новый «прогрессивный» класс опричников-дворян специально подбирался по принципу абсолютной бессовестности: в этом отношении успех был безусловный.

Но у защитников сокрушителей новгородской вольности (а, следовательно, обвинителей этой вольности) найдется еще аргумент: «победителей не судят». Согласимся, скажут они, что было сделано много лишних зверств, но ведь сказал же один из выдающихся деятелей объединения Германии, Бисмарк: «великие вопросы времени решаются только кровью и железом», а раз кровь и железо, то там всегда делается и лишнее.

Что в некоторых случаях без кровопролития обойтись невозможно, это, к сожалению, по-видимому, справедливо. Но объединение государств неоднократно проходило совершенно мирным путем, несмотря на предшествовавшее неоднократно кровопролитие. Англия объединилась с Шотландией мирным путем благодаря личной унии, Литва и Польша также объединились мирным путем, и, хотя в дальнейшем было много поводов для разъединения, уния становилась все более тесной до тех пор, пока сами понятия «Литва» и «Польша» не сделались в глазах многих синонимами. Украина и Грузия не были завоеваны Россией, а добровольно к ней присоединились. Наконец, как известно, даже Крым объединился с Россией без войны, а благодаря дипломатическому искусству Потемкина. А во всех указанных случаях мы имели дело с соединением иноплеменных, иноязычных и разноверных областей. Неужели же объединение больших русских областей, всегда сознававших свое единство, могло быть произведено только теми методами, которыми московские ханы осуществили объединение? История России могла бы быть лучше, чем она была на самом деле. А вот мнение, что она является если не наилучшей из возможных, то близкой к этому и привела выдающегося ученого, академика Бертольда к парадоксальному выводу, что татарское нашествие было выгодно, так как только под влиянием его осуществилось объединение России. Во-первых, объединение не есть самоцель, а лишь средство для достижения тех или иных целей и для устранения определенных препятствий, а во-вторых, следствием объединения под влиянием татарщины и было распространение татарщины на всю Россию. Вред татарщины вовсе не в том, что она внесла жесткость и вероломство в Россию; жестокости и вероломства было достаточно и до татар, и не в том, что татары преследовали свободу совести в России — татары отличались изумительной веротерпимостью; и не в том, что осуществляемый ими гнет был особенно силен — гнет опричного строя был много тяжелее татарского. Главный вред татарщины в том, что в жертву объединения были принесены те ростки прогрессивных начал, которые имелись в Древней Руси, и прежде всего в Новгороде Великом:

«И с честной поссоритесь вы стариной,
И предкам великим на сором,
Не слушая голоса крови родной,
Вы скажете: станем варягам спиной,
А лицом повернемся к обдорам.»

Лозунг: «победителей не судят» имеет лишь тот смысл, который был вложен Екатериной II в ее резолюции по поводу Суворова (или Румянцева): если для достижения победы или для достижения ее меньшими жертвами полководец или

государственный деятель нарушит формальные требования закона только для достижения указанной цели, то такого победителя судить не следует. Но если победитель бесчинствует без всякой надобности для победы, то такого победителя надо судить, и судить не менее строго, чем лиц, не имевших отношения к победе. А в разгроме Новгорода движущим мотивом было не объединение России, а разгром Новгорода сам по себе. Иван III не был вообще ни воинственным, ни храбрым человеком, и там, где он действовал действительно как государственный человек, он всегда разумно избегал войн и сражений (вспомним наиболее славную страницу его царствования — окончательное освобождение от татарского ига). Но воинственность, отсутствовавшая в борьбе с татарами, вдруг проявилась при борьбе с братским новгородским народом.

Да и, кроме того, были ли Иваны победителями? Они были подлинными победителями лишь там, где преследовали общерусские интересы — на востоке, а на западе их деятельность привела даже не к разбитому корыту, а к потере самого корыта. Линия осторожного Ивана III продолжалась вовсе не осторожным Иваном IV, и эта московская линия привела к потере выхода к морю, страшному Смутному Времени, длительной борьбе с Польшей, кровавой истории Украины, опустошению вследствие интенсификации деятельности крымцев (с которыми Иваны и следовавшие в их беспринципной политике деятели часто вступали в союз) всего юга России и страшному усилению крепостного права.

Дело «крови и железа», насильственное объединение Руси, распалось, но живые силы русского народа дали возможность спастись от гибели, пока подлинный победитель, великое чудо истории, подлинно великий Петр, не сумел исправить многие дефекты московского пути и вывести Россию на новый путь. Но не в силах одному человеку исправить дело нескольких сот лет, и застарелая язва московского пути, крепостное право в его самых уродливых формах, долго еще мешало развитию России.

И если в чем можно винить Марфу Борецкую и всю возглавляемую верхушку Новгорода Великого, то не в том, что она оказала сопротивление агрессии Москвы, а в том, что они не предусмотрели этой агрессии и не сумели организовать достойного ей сопротивления по примеру своих предков, отбивших от Новгорода полчища Андрея Боголюбского. А если бы они сумели это осуществить, то вся история России, может быть, имела бы совсем иной, гораздо более прогрессивный и привлекательный, вид.

Объединившись с Литвой, Великие Новгород и Псков создали бы мощное государство с господствующим там русским народом. Связь с Западом у Новгорода всегда была значительная, но с помощью Литвы легко был бы осуществлен и широкий выход к Балтийскому морю, вызвавший на «московском пути» две длительных тяжелых войны и много мелких. Весьма возможно, что уния Литвы с Польшей оказалась бы расторгнутой, но Польша осталась бы независимой и, не претендуя на господство над Украиной, не тратила бы свои силы на борьбу с восточными соседями. Московское государство не было бы отрезано от моря. Взаимные торговые интересы и близость обоих народов могли бы привести к полному устранению таможенных преград. Силы московского государства были бы сосредоточены на решении одной основной цели: ликвидации татарщины на востоке и юге, и, не отвлекая свои силы на решение северных и западных проблем, работая в союзе с племенами, родственными ей по языку, народности и вере, Москва могла бы найти выход к южному морю гораздо раньше, чем это случилось

в реальной истории. Разгром Новгорода не облегчил решения этой проблемы, а усложнил его. Весьма возможно, что объединение России произошло бы мирным путем: или путем брака соответствующих лиц, или путем избрания, положим, новгородского князя типа Александра Невского на московский престол, или каким-либо иным путем.

Конечно, легко судить о возможной истории, когда реальная история уже прошла. Конечно, ни в одной стране, вероятно, история не проходила наиболее благоприятным из всех возможных путей. Но не будем идеализировать реальную историю на основании порочного постулата, что реальная история есть наилучшая из возможных, не будем курить фимиам не заслуживающим этого лицам и не будем бросать комьев грязи в лиц, вся вина которых только в том, что они пали в борьбе с более хитрым, коварным и беспринципным противником.

Минск, 22 августа 1953 г.

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Баранцев Р.Г.

СМЫСЛ ЖИЗНИ – ВКЛАД В КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург
brem@mail.ru

Понятию смысла (и особенно смысла жизни) посвящено множество работ ([1-3] и др.). Но определить его строго оказалось чрезвычайно трудно. Ю.А.Шрейдер, например, предлагает так: «Смысл феномена – это внеположенная ему сущность, о которой он призван свидетельствовать» [4]. А В.И.Смирнов, апофатически отстраняя такие термины как мысль, знание, ценность, значение, бытие, сущее, решается на следующий катафатический вариант: «Смысл есть обстоятельство позволительного вхождения знания в со-знание» [5]. В.В.Налимов рассматривает смысл как интуитивную компоненту сознания, наряду с текстом (рацио) и языком (эмоцио) [6]. В поисках смысла можно видеть потребность в постижении целостности.

Выступая однажды перед земляками в Вятском госуниверситете, я говорил, что смысл человеческой жизни состоит в максимальном осуществлении личности, в реализации того, что заложено в человеке природой [7]. Создатель заботится о всех, но каждый ли человек нужен для культурного наследия? Хочется думать, что культура наполняется только добрыми деяниями. Однако на земном уровне добро сопутствует со злом, встречаясь с ним в душе каждого человека, наделённого свободой выбора. И Божество спускается в человеческую юдоль, чтобы помочь человеку достичь божественной сферы путём постепенного уподобления. В троическом космосе дьявол уже не имеет подходящего пристанища, так что «Зло есть “privatio boni”. Эта классическая формула лишает его абсолютного бытия и превращает в какую-то тень, обладающую лишь относительным, зависимым от света бытием. Добро, напротив, наделяется позитивностью и субстанцией» ([8], с.70).

Осуществление Замысла становится возможным на уровне ноосферы, куда человечеству предстоит подниматься согласно предсказанию В.И.Вернадского. «Познавая, наш разум не наблюдает, он формирует действительность... Мысль – самая мощная сила», - писал В.И.([9], с.281 и 353). Через активность проявляется внутренняя способность материи к саморазвитию. Любопытно, что о творческой способности сознания писал и Ленин, указав, что «сознание человека не только отражает объективный мир, но и творит его» ([10], с.204). Не удивительно, что это место послужило предметом изощрённой и мучительной спекуляции со стороны философов, заинтересованных в материалистической трактовке такой фразы (см., напр., [11]).

Современный петербургский писатель замечает, что «Человеческая жизнь ослепительна лишь в первой её части. Затем всё более достигают страхи и понимание трагизма бытия» [12]. Мысленно отвечая, говорю, что страхи меня не берут, но понимание действительно достигает. Трагизм бытия есть уже в том, что оно остаётся незавершённым, недоопределённым, оно продолжает становиться, и человек – активный участник этого процесса. М.К.Мамардашвили, провозглашая онтологический принцип неполноты бытия [13], вероятно имел в виду, что мир постепенно становится действительностью в ходе осмысления его человеком.

Полнота нуждается в асимптотическом подходе. Живое не может быть абсолютно полным.

Острсюжетные события, доминируя локально, сами по себе с течением времени обычно утрачивают значение. Длительное влияние оказывают лишь глубинные процессы. Масштабная инвариантность коррелирует тут с культурной ценностью [14]. Сама культура есть целостность, объединяющая достижения науки, искусства и религии [15,16]. Синтез этих ветвей, реализованный в творчестве Рерихов [17,18], осуществлял также Гёте - натуралист, поэт, философ. В России аналогичной фигурой был Ломоносов. Или Достоевский, о котором В.С.Соловьёв писал: «Будучи *религиозным* человеком, он был вместе с тем вполне свободным *мыслителем* и могучим *художником*. Эти три стороны, эти три высшие дела не разграничивались у него между собою и не исключали друг друга, а входили нераздельно во всю его деятельность. В своих убеждениях он никогда не отделял истину от добра и красоты, в своём художественном творчестве он никогда не ставил красоту отдельно от добра и истины. И он был прав, потому что эти три живут только своим союзом. Добро, отделённое от истины и красоты, есть только неопределённое чувство, бессильный порыв, истина отвлечённая есть пустое слово, а красота без добра и истины есть кумир. Для Достоевского же это были только три неразлучные вида одной безусловной идеи» ([19], с.305).

«Нам не дано предугадать, как наше слово отзовется». Память культуры избирательна. Но если история, определяя рейтинг людей, народов, государств, учитывает степень их актуализации, то, реализуя наш потенциал, мы тем самым вносим нужный вклад в культурное наследие, раскрывая при этом смысл самой жизни.

Литература

1. Поиски смыслов. СПб, 2004. 176 с.
2. Трофимова Н.А. Мозаика смысла: элементы и операторы их порождения. СПб, 2010. 110 с.
3. Шарма О. Беседы о цели и смысле жизни. М.: Саттва. 2010. 480 с.
4. Шрейдер Ю.А. Этика. М., 1998. 270 с.
5. Смирнов В.И. О понятии смысла // Человек и современный мир. СПб, 1997. С.37-39.
6. Налимов В.В. Спонтанность сознания. М.: Прометей, 1989. 287 с.
7. Баранцев Р.Г. Воспоминания // Сборник трудов Международной научной конференции «Методология современной науки. Моделирование сложных систем». Киров, 2007. С.5-23.
8. Юнг К.Г. Попытка психологического истолкования догмата о Троице // В кн. «Ответ Иову» М.: Канон, 2006. 352 с.
9. Аксёнов Г.П. Вернадский.- М., 1994.- 544 с
10. Ленин В.И. Конспект книги Гегеля «Наука логики» // Соч., 4-е изд.- М.: ГИПЛ.- 1958.- Т.38.- С. 73-231.
11. Цзэсюнь. Является ли мыслью Ленина положение, что сознание творит мир? // Вопросы философии.- 2007.- №5.- С.85-98.
12. Рекшан В. Хорошая книга про себя // Газета «Невское время» за 29.10.10.
13. Мамардашвили М.К. Классический и неклассический идеалы рациональности. Тбилиси, 1984. 82 с.
14. Истина и благо: универсальное и сингулярное. М.: ИФ, 2002, 376 с.

15. Борзова Е.П. Триадология. СПб, 2007. 672 с.
16. Баранцев Р.Г. Культура как синтез науки, искусства и религии // Тезисы докладов. Первый Российский культурологический конгресс. СПб. 2006. С.94.
17. Фундаментальные проблемы культурологии. Том 1. Теория культуры. СПб: Алетейя, 2008. С.274-278.
18. Баранцев Р.Г. Целостность рериховского наследия // Дельфис, 2005, №1. С.7-9; Рериховское наследие. Том IV, СПб, 2009. С.685-689.
19. Соловьёв В.С. Сочинения в 2 т. Т.2. М.: Мысль, 1988. 822 с.

Брынцев В.А.

ОБЩИЕ ПРОЦЕССЫ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Московский государственный университет леса, Московская область, Мытищи,
bryntsev@mail.ru

Биологическая эволюция не может рассматриваться как частный вопрос, вне рассмотрения изменений всего универсума и без выработки общих представлений об универсальной эволюции. Локальный подход неизбежно ведет к ошибкам, недооценке и даже полному игнорированию важнейших эволюционных процессов.

Если эволюция существует (а эмпирические факты говорят нам об этом), то она может быть только универсальной, затрагивая как универсум в целом, так и все части универсума. Наличие систем в состоянии стагнации или реликта не говорит об остановке эволюции (так же как нахождение семени в состоянии покоя, иногда в течение многих лет, не говорит об остановке онтогенеза). Если эволюция универсальна, то она имеет общие законы, единые для всех уровней организации. Универсальный эволюционный подход ставит задачи выявления общих процессов, затрагивающих все (по крайней мере, известные нам) уровни организации, и тех процессов, которые появляются или проявляются только с переходом на более высокие уровни.

Общность процессов эволюции всех уровней организации вытекает из общности процессов движения, это следствие того, что мы живем в системно-динамическом мире (Брынцев, 2009). Эволюция при этом сводится к двум процессам: самоорганизации (организации) и саморазвитию (развитию) динамических систем. Универсум состоит из актуально и эволюционно связанных циклических движений одного и разных уровней организации. Каждое циклическое движение – это динамическая система, возникающая, развивающаяся и исчезающая. Универсум может находиться только в постоянном движении и в постоянной системной трансформации. От некой начальной временной точки до настоящего времени эта трансформация идет в сторону появления новых уровней организации и усложнения систем, что позволяет нам говорить о прогрессивной эволюции. Мы находимся на восходящей ветви глобального цикла, называемого Вселенной.

Общность процессов движения на разных уровнях организации достаточно сложно проследить, потому что для понимания системы цикл нужно охватить целиком и проследить изменения от цикла к циклу. Из-за разномасштабности циклов сделать это достаточно трудно, а опытным путем часто и невозможно.

Поэтому сходство процессов долго было вне поля зрения ученых. Однако сходные процессы порождают сходные формы, это и было замечено.

Одним из первых, кто обратил внимание на это, был А.А.Любищев. Он увидел сходство форм живой и неживой природы, и издал статью, посвященную морозным узорам на стеклах (Любищев, 1973).

Действительно морозные узоры воссоздают нередко растительные формы, причем сходство часто поразительное. Такие формы могут быть не только плоскими, но и трехмерными, почти полностью воссоздавая структуру растения. Морозные узоры разнообразны, но разнообразие их ограничено, также как ограничено разнообразие и растительных форм. Интересно, что в пределах одного окна (или части окна) морозные узоры имеют свой узнаваемый стиль. Часто узоры одного стиля могут одновременно образовываться и на соседних стеклах. На наличие стилей в природе так же указывал А.А.Любищев.

А.А.Любищев подчеркнул, что сходство морозных узоров с растительными формами не случайно, а имеет общую морфогенетическую основу. Сейчас понятно, что в основе появления таких форм лежат системно-динамические процессы: синергетические (самоорганизация и саморазвитие), фрактальные (самоподобие частей и целого), циклически-рекуррентные, когда повторяющийся циклический процесс, опираясь на уже построенные формы, достраивает их далее.

В своей работе «Морозные узоры на стеклах» А.А.Любищев (1973) рассмотрел все возможные основания для сходства, особое внимание уделив седьмому основанию. Это «самое обширное и разнородное основание: математические и физические законы роста и строения тел». Удивляясь, что ни физики не биологи не интересуются этой причиной сходства, А.А.Любищев назвал область, занимаемую этим основанием «ничейной землей, на которую никто не претендует». Даже после статьи А.А.Любищева многие все равно не увидели этого основания (см. например Б.М.Медников, 1982), и объясняли сходство другими причинами, в первую очередь, случайными. Те же, кто принимали сказанное А.А.Любищевым, часто не понимали масштаб явления, хотя он четко указывал, что седьмое основание самое обширное и разнородное. Земля, открытая А.А.Любищевым, оказалась не островком в океане, а целым материком.

Теперь, когда этот материк осваивается синергетикой и теорией сложных систем, не заметить его уже никак нельзя. Седьмое основание А.А.Любищева разрастается и становится в центр эволюции природы, как когда-то, стараниями Коперника и его последователей, солнце стало в центре нашей планетарной системы. Сейчас становится понятным, что мы имеем дело не с отдельными законами роста, дополняющими и существующими наряду с мощными факторами внешних условий и наследственности, а с основами онтогенеза, морфогенеза и эволюции всех динамических систем составляющих наше мироздание.

Общие законы роста и развития динамических систем, едины как для живой, так и для неживой природы. Однако в живом мире появляется и новые циклы, которого в развитой форме нет в неживой природе – это циклы с наследованием. Их наличие дало новый механизм эволюции, и, как следствие, великое разнообразие форм. Что же представляет собой механизм наследования с точки зрения морфогенеза?

А.А.Любищев (2004) писал, что у генетики две задачи: объяснить процесс наследования (передачи признаков потомству) и процесс осуществления (как

генетическая информация превращается в биологическую форму). А.А.Любищев подчеркивал, что первый вопрос решается хорошо, а второй нет.

Рассматривая не только эволюцию биологического мира, но и универсальную эволюцию, т.е. эволюцию мира в целом, мы видим, что процессы морфогенеза появились намного раньше процессов наследования. Любая динамическая система имеет свой онтогенез и морфогенез. Поэтому формы, создаваемые живой природой, часто близки к формам, которые создает так называемая неживая природа. Процессы морфогенеза неживых и живых систем в основе являются едиными, но в живых системах появляется генетическая информация, которая начинает влиять на эти процессы.

Таким образом, морфогенетический процесс в живых системах находится под управлением генетической информации. Сами же динамические процессы в системе исконны и автономны. Отсюда могут быть объяснены многие параллелизмы в природе (особенно самые отдаленные, например, между живой и неживой природой).

Системные процессы начинают занимать все большее место в трудах современных морфологов, эмбриологов, эволюционистов.

Отмечая сходные конструктивные элементы разных рангов у растений разных таксонов и жизненных форм, разной зональной и эколого-фитоценотической приуроченности, спорофитов и гаметофитов Л.М. Шафранова (2001) говорит, что это конструктивное сходство может быть как не унаследованным, так и не функционально или экологически обусловленным. Это дало ей основание считать конструктивное сходство особым типом сходства (при этом она ссылается на А.А. Любищева и С.В. Мейена). Согласно Л.М. Шафрановой (2001) «основой существования конструктивного сходства является: 1) ограниченность числа форм конструкций, которые могут существовать в нашем трехмерном мире; 2) ограниченность числа путей построения каждой формы; 3) ограниченность возможностей продуктивного выбора в жизненно важных ситуациях... Именно конструктивное сходство является одним из источников параллелизмов, широко распространенных в растительном мире. На больших таксономических дистанциях конструктивное сходство обычно расценивается как аналогия, на “средних” – как параллелизм, обусловленный конвергенцией, на “близких” - как унаследованное сходство (каковым оно действительно может быть)».

Наряду с генетическими и экологическими основами А.С.Северцов (2005) выделил онтогенетические основы эволюции, и ввел понятие эпигенетических процессов онтогенеза, которые только опосредованно связаны с экспрессией генов и отвечают в первую очередь за построение пространственных структур – топологию организма. «В настоящее время уже понятно, что эпигенетические процессы, регулирующие онтогенез, действуют, наряду с генетическими, начиная с самых ранних этапов развития и на всех уровнях организации» (Северцов, 2005, с.52). Соответственно усложняется и определение фенотипа. Согласно А.С.Северцову (2005), фенотипическая изменчивость имеет три компоненты: генетическую, паратипическую (обусловленную влиянием внешних условий) и онтогенетическую (эпигенетическую). Интересно, что А.С.Северцова больше интересуют проблемы полиморфизма (откуда берется изменчивость; им найден новый ее источник) в то время как А.А.Любищев решает проблему изоморфизма (откуда появляется сходство). И в том и в другом случае источник один –

системно-динамическая организация онто- и морфогенеза. Системно-динамическая организация приводит к тому, что в организме появляется онтогенетическая изменчивость и благодаря общности организации всех динамических систем это изменчивость закономерна. Именно из этих закономерностей вытекает номогенетическая концепция Л.С.Берга, гомологические ряды Н.И.Вавилова, «морозные узоры» А.А.Любищева, меронно-рефренная теория С.В.Мейена, диатропика Ю.В.Чайковского.

Появление в XXI веке третьей онтогенетической компоненты в учебнике для ВУЗов, является признанием и победой любищевского седьмого основания. Опираясь на работы И.И.Шмальгаузена 1938 года А.С.Северцов (2005, с.79) пишет «...преемственность организации в чреде поколений представляет собой следствие не генетической наследственности, а прочности морфогенетических взаимодействий в процессе онтогенеза». Заявление слишком сильное, имеющее слишком большой крен от генного регулирования к системным процессам, но это понятно, учитывая, что долгие годы системные процессы вообще игнорировали и не замечали. Тем более, сам А.С.Северцов (2005) далее пишет, что нет гена глаз, но есть множество генов влияющих на *нормальное* строение глаз, т.е. говорит о генной регуляции процессов морфогенеза.

Роль самоорганизации в морфогенезе глубоко раскрыта в работе В.Г.Черданцева (2003). Рассматривая данную монографию и рецензию на нее Ю.В.Чайковский (2008, с. 285) делает вывод, что «онтогенез – не просто реализация генетической инструкции, а самостоятельный процесс самоорганизации, которому эта инструкция лишь задает рамки». Согласно Ю.В.Чайковскому, онтогенез – это последовательность ростов разноуровневых диссипативных структур, ограниченная общим планом. Онтогенез действительно можно представить, как скоррелированное развитие динамических (кумулятивно-диссипативных) систем и последовательную организацию новых динамических систем, которые регулируются имеющейся генетической информацией. Однако общего плана, видимо, никакого нет, а есть только общие процессы, соответственно отрегулированные, и приводящие к сходным результатам и направляющее влияние материнской системы (активность сверху).

Соответственно, встает вопрос: как генетическая информация влияет на процессы морфогенеза?

В живой динамической системе гены могут контролировать два процесса: самоорганизацию циклических процессов (динамических систем) и саморазвития этих процессов. Самоорганизация при этом становится организацией, не теряя при этом в основе самоорганизующегося начала, а саморазвитие становится развитием, также оставаясь только регулируемым саморазвитием. Если из организации и развития убрать самоорганизацию и саморазвитие, то ничего не останется, даже информации, потому, что ее будет некому считать. Из этого следует, что любая информация, в том числе и генетическая вторична (и исторически, и процессуально) по отношению к системообразующим процессам. Более того информация (тем более внутренняя) сама по себе не активна, активен процесс, который должен считать информацию, подчинится данной информации, следовать ее инструкциям.

Отсутствие информации, нарушение процесса ее считывания или нарушения восприятия и соответствующего ответа на считанную информацию может приводить к одинаковым последствиям. Сбой под действием внутренних (мутация)

или внешних причин (морфоз) приводит к нарушению процесса. А.С.Северцов (2005, с.78) пишет: «Тот факт, что морфоз может копировать фенотипические проявления мутации свидетельствует о том, что и внешние (средовые) и внутриорганизменные (генетические) повреждающие факторы нарушают одни и те же формообразовательные процессы. ... морфоз, вызванный каким-либо средовым воздействием, представляет собой фенокпию мутации, а мутация – генокпию морфоза». И морфоз, и мутация – это чаще всего сбой в установившемся процессе. Система пытается приспособиться к нему, минимизировать его отрицательный эффект, меняя корреляции, что вызывает перестройку всего организма. Поэтому такое нарушение может приводить к определенным эволюционным последствиям. По-видимому, многие сильные морфологические изменения у растений являются снятием морфогенетического регулирования роста. Так, видимо, образуются капы и «ведьмины метлы» у растений. Они вызываются неспецифическими причинами и могут быть как мутациями, так и морфозами (Коровин, 2011).

Однако, сбой и деградация ведут лишь к перебору возможных вариантов морфогенеза. Особый же интерес представляет организация новых процессов (динамических систем). Исходя из изложенных представлений, морфогенетический процесс должен сначала состояться, а уж потом быть закрепленным в генотипе. Один из механизмов генетического контроля, это, видимо, введение ограничений, выбора из возможных нескольких вариантов. Такое мы видим, например, при реализации типов филлотаксиса. Появление новых уровней организации становится возможным только тогда, когда материнская система достигнет определенного этапа саморазвития (развития). Когда этот этап достигнут, самоорганизация (организация) принимает массовый характер, ограниченный пространственно-временными и энергетическими возможностями материнской системы. Определение условий и параметров материнской системы, при которых начинаются процессы самоорганизации, является важной теоретической и практической задачей системно-динамического подхода. Вне этих условий явления самоорганизации могут проявляться как редкие и сверхредкие аномальные явления. Предсказание и описание таких процессов может базироваться на основании гомологичности системных процессов.

Сейчас ставится вопрос о новом эволюционизме, который должен быть разработан на базе более широкого синтеза, включать наиболее известные эволюционные направления: Ламаркизм-Номогенез-Дарвинизм (Зусмановский, 2011). Однако, как видно из представленного анализа, для нового синтеза только их явно недостаточно. Включение в синтез системно-динамического подхода (синергетики, теории сложных систем, теории динамических систем) становится необходимостью нового синтеза. Системно-динамический подход должен стать основой нового синтеза, основой универсального эволюционизма. Его основные задачи рационально объяснить и изучить активность систем, введенную ламаркизмом, и то, каким образом появляются закономерности эволюции открытые номогенезом. Для социального, биологического, а возможно и для более низких уровней организации, важной составляющей синтетической теории должна стать наука о информационном управлении самоорганизацией и саморазвитием систем.

Литература

Брынцев В.А. Системно-динамический подход – как новая научная парадигма. // «Лесной вестник» № 1 (64), 2009. – С. 16 – 26.

Зусмановский Г.С. После дарвинизма. Контуры нового эволюционизма. // Любичевские чтения 2011. Современные проблемы эволюцию. – Ульяновск: УлГПУ, 2011 – С. 51 – 58.

Коровин В.В. Структурные аномалии стебля древесных растений: пути эволюции. // Любичевские чтения 2011. Современные проблемы эволюцию. – Ульяновск: УлГПУ, 2011 – С. 142 – 146.

Любичев А.А. Морозные узоры на стеклах // Знание – сила. 1973. №7. – С. 23 – 26.

Любичев А.А. О природе наследственных факторов. Ульяновск: УГПУ, 2004. – 211 с.

Медников Б.М. Аксиомы биологии. М.: Знание, 1982. – 154 с.

Северцов А.С. Теория эволюции: учебник для студентов вузов. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 380 с.

Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008. – 726 с.

Черданцев В.Г. Морфогенез и эволюция. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. – 360 с.

Шафранова Л.М. Проблема гомологии в растительном мире: растения как объект гомологизации // Гомологии в ботанике: опыт и рефлексия: Тр. IX школы по теоретич. морфологии растений «Типы сходства и принципы гомологизации в морфологии растений» (Санкт-Петербург, 31 янв. - 3 фев. 2001 г.). СПб.: Санкт-Петерб. союз ученых, 2001. – С. 30-38.

Резюме

Эволюция может быть только универсальной, она действует на всех уровнях организации Вселенной. На всех уровнях организации проявляются общие законы роста и развития систем, их морфогенеза. Поэтому новый эволюционизм в качестве основного компонента должен включать системно-динамический подход.

Summary

Evolution can only be universal; it operates at all organizational levels of the Universe. At all organizational levels occur general laws of growth and development of systems and their morphogenesis. Therefore, the new evolutionism as the main component should include a system-dynamic approach.

Воронов Л.Н., Яндайкин С.С.
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ В
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет
им. И.Я. Яковлева»
Lnvoronov@mail.ru

Преподавание теории эволюции во всём мире зашло в тупик. По телевидению и в интернете сообщают, что в половине штатов США преподают классический дарвинизм (СТЭ), в других креационизм. Очень часто обе стороны судятся и конфликтуют, доказывая свою правоту. Никакой «середины» никто не видит. Рассуждают примерно так: «Раз не существует практически обоснованной, современной и всех удовлетворяющей теории эволюции, значит надо преподавать то, что есть – дарвинизм или креационизм». Вот здесь и зарыта системная ошибка – ведь если не подводить и не готовить современное общество к новой концепции она и не возникнет! Характерно, что никто не спрашивает у населения – что они сами думают об этой насущной проблеме, как будто проблемы мироздания волнуют только учёных и чиновников. По крайней мере российские учителя, «ушибленные» дарвинизмом, превратились в роботов, совершенно не разбирающихся в эволюционных проблемах. Достаточно задать им вопрос:

Таким образом, у большинства людей складывается впечатление, что в современном мировоззрении существуют – дарвинизм подкреплённый материализмом и теология основанная на идеализме. Целью нашей работы был анализ особенностей преподавания теории эволюции в учебных заведениях Чувашской Республики. При этом ставились следующие задачи: 1. Проанализировать уровень знаний по теории эволюции среди школьников, студентов ЧГУ и ЧГПУ, и степень развития их биологического мировоззрения; 2. Определить степень заинтересованности проблемой эволюции среди студентов и школьников; 3. Дать практические рекомендации по углубленному изучению альтернативных теорий в учебной практике.

1. Всего были протестированы учащиеся: ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева» - студенты 1-5 курсов факультета естествознания и дизайна среды; ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова» - студенты 2-3 курсов медицинского факультета; сельских школ Красночетайская школа (10 и 11 классы) и Большеатменская школа (11 классы). Тесты составлялись в виде вопросов и четырёх вариантах ответов, например: 1. **Вопрос: Как вы относитесь к Дарвинизму и СТЭ?** *Ответы:* А) Положительно; Б) Отрицательно; В) Я никогда не задумывался об этом; Г) У меня есть свое мнение на этот счет. 2. **Вопрос: Как вы думаете — актуальны ли Дарвинизм и СТЭ в наше время, т. е. отражают ли они реальное положение вещей?** *Ответы:* А) Да Дарвинизм и СТЭ отражают истинные законы эволюции, поэтому они актуальны и в наше время Б) Дарвинизм и СТЭ — это науки, которые «застыли» во времени и они не открывают реальные законы эволюции В) Я не задумываюсь над этими вопросами Г) У меня есть свое мнение на этот счет. 3. **Вопрос: Как вы относитесь к альтернативным теориям эволюции?** *Ответы:* А) Нам в школе преподавали только Дарвинизм и я ничего не знаю об альтернативных теориях эволюции Б) Положительно В) Пока что ни одна теория не раскрывает истинных законов эволюции Г) У меня есть свое

мнение на этот счет. 4. **Вопрос: Что вы знаете об альтернативных теориях эволюции?** **Ответы:** А) Я ничего не знаю об альтернативных теориях эволюции Б) Я знаком с альтернативными теориями эволюции (номогенез, сальтационизм, гибридогенез и симбиогенез) и считаю они дополняют эволюционную теорию В) Я знаком с альтернативными теориями эволюции (номогенез, сальтационизм, гибридогенез и симбиогенез), но не считаю их полезными в познании теории эволюции Г) У меня есть свое мнение на этот счет. 5. **Вопрос: Как, по-вашему, образуются новые виды живых организмов?** **Ответы:** А) Путем накопление мелких мутаций (Дарвинизм) Б) Скачкообразно В) Все виды живых организмов создал Творец такими, какими мы их наблюдаем Г) У меня есть свое мнение на этот счет. 6. **Вопрос: Что, по-вашему, является движущей силой эволюции?** **Ответы:** А) Естественный отбор (Ч. Дарвин) Б) Саморазвитие взаимодействий (Хайтун) В) Активность живой материи (Чайковский) Г) У меня есть свое мнение на этот счет. 7. **Вопрос: Существуют ли доказательства концепции Дарвина и СТЭ?** **Ответы:** А) Существуют; Б) Таких доказательств не может быть, так как нельзя поставить эксперимент, который бы длился тысячу лет; В) Доказательства данных концепций косвенное; Г) У меня есть собственное мнение и т.д. Так как вопросы в тестах напечатаны на десяти страницах все их предоставить не представляется возможным.

В результате исследования оказалось, что:

1. Анализ тестирования школьников, студентов ЧГУ и ЧГПУ по разделу «Происхождение человека» показал, что большинство учащихся придерживаются мнения, принятого официальной наукой — человек эволюционировал из обезьяноподобных предков (46%). Но так же высок процент учащихся, которые придерживаются линии божественного акта творения (32%); по гипотезе эзотерического происхождения современной цивилизации — не возможность точно дать ответ (41%);
2. Анализ тестирования школьников, студентов ЧГУ и ЧГПУ по разделу «Происхождение жизни» показал, что больше половины учащихся считают возникновение органической жизни — закономерным этапом в развитии неорганической материи (56%); по существованию альтернативных форм жизни дали положительный ответ (42%);
3. Анализ тестирования школьников, студентов ЧГУ и ЧГПУ по разделу «Ваше отношение к дарвинизму и СТЭ (Синтетическая Теория Эволюции)» показал, что большинство учащихся относится нейтрально к наследию Дарвина (58%); по отношению к альтернативным теориям эволюции — полное их незнание (65%);
4. Анализ тестирования школьников, студентов ЧГУ и ЧГПУ по разделу «Видообразование и движущая сила эволюции» показал, что больше половины учащихся не имеют четкой позиции по этому вопросу (67%); по существованию естественного отбора в природе затрудняются дать ответ (42%);
5. Анализ тестирования школьников, студентов ЧГУ и ЧГПУ по разделу «Ваше мировоззрение и степень заинтересованности новыми научными открытиями» показал, что большинство учащихся не интересуются новыми научными открытиями (53%); по взгляду на будущее человеческой цивилизации — человечество будет процветать (49%).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

По результатам работы можно сделать следующие практические предложения и рекомендации:

1. Кроме учения Ч. Дарвина и СТЭ необходимо включить в программу и учебники альтернативные концепции эволюции (гибридогенез, симбиогенез, сальтационизм и др.);
2. Целесообразно изучать эволюционную теорию по следующему плану: а) Доказанные теории образования видов: Симбиогенез. Гибридогенез. Мутационализм.
б) Недоказанные концепции эволюции: Дарвинизм. Номогенез. Нейтрализм. Неоламаркизм;
3. Своевременно информировать учащихся о новых научных открытиях и более творчески подходить к изучению эволюционной теории. Необходимо сменить базу построения современной теоретической биологии: с дарвиновской – **«Живые организмы развиваются от образования видов до биогеоценозов и биосферы»**, на более современную – **«Сами биогеоценозы в своём развитии формируют виды»**. Иными словами, для дальнейшей продуктивной работы по созданию универсального эволюционного учения подходит определение выдвинутое Ю.В. Чайковским – **«Эволюция живого есть эволюция биосферы, в ходе которой эволюируют входящие в неё сообщества, в свою очередь состоящие из эволюирующих видов»**.

Литература

- Воронов Л.Н. Введение в теоретическую биологию. Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2008. – 69 с.
- Воронов Л.Н. Современные концепции эволюции. Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2009. – 82 с.
- Марков А.В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы М.: Астрель : CORPUS, 2010. – 527 с.
- Попов И.Ю. Ортогенез против дарвинизма. Историко-научный анализ концепций направленной эволюции. – Спб.: Изд-во С.- Петерб. Ун-та, 2005. – 207 с.
- Попов И.Ю. Периодические системы и периодический закон в биологии. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 223 с.
- Самотаев А.А., Воронов Л.Н., Вахмянина С.А. Теоретические и практические основы биологии. Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2009. – 325 с.
- Чайковский Ю.В. Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. М.: Т-во научных изданий КМК. 2006. –712 с.
- Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008. – 726 с.

Резюме

В статье анализируются итоги тестирования школьников и студентов по актуальным вопросам теории эволюции. Оказалось, что большинство учащихся к наследию Ч. Дарвина относится нейтрально (58%). Альтернативные теории эволюции неизвестны 65% учащимся. Предлагается план преподавания современной теории эволюции.

Summary

In article results of testing of schoolboys and students on actual th questions of the theory of evolution are analyzed. It has appeared that the majority of pupils concerns

C.Darvina's heritage neutrally (58 %). Alternative theories of evolution are unknown 65 % to pupils. The plan of teaching of the modern theory of evolution Is offered.

Зелеев Р.М.

ВАРИАНТЫ БИОСИСТЕМ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ СИСТЕМАТИЗАЦИИ

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань
zeleewy@rambler.ru

В настоящее время понятие «биосистема» получает всё большее употребление (см., например, в Интернет-ресурсах «Википедии»), хотя содержание этого термина у разных авторов существенно отличается, по-видимому, отражая их вкусы и предпочтения. Чаще всего под этим словом понимают систему из двух и более организмов, микрокосм, или просто отождествляют с экосистемой. В серьёзных научных изданиях также нет единства в понимании содержания этого термина. Для примера, особо хотелось остановиться на двух относительно недавних примерах. Так, в работе В.Ф. Левченко [12], под словом биосистема, несмотря на отсутствие прямых дефиниций, понимается любое проявление жизни, включая биосферу в целом. Ключевым признаком биосистем, независимо от их иерархического статуса, признаётся способность к самосохранению, объясняемая, в силу специфики базового образования автора, законами кибернетики и физики. Ряд положений автора чрезвычайно интересен и конструктивен. В целом же логические построения основываются на введении дополнительных понятий и допущений, что, в частности, следует из цитаты: «... свобода выбора в поведении и мышлении и, отсюда, поиск новых инструкций функционирования имманентное свойство живого» (с. 49), которое, как и способность к самосохранению, вероятно, не сводимо ни к каким другим атрибутам жизни.

Другая, также заслуживающая внимания работа – «Биосистемология» А.В. Савинова [15], в которой данное понятие является основным. Здесь биосистема определяется как «система, обладающая свойствами, специфичными для живой природы» (с. 29). Такое достаточно расплывчатое определение дополняется подробной схемой с классификацией биосистем. Из этой схемы следует, что к биосистемам автор относит: 1) параорганизменные (вирусы и внеклеточные биомолекулы – экзометаболиты и продукты клеточного распада). 2) суборганизменные (органеллы и относительно автономные образования многоклеточных организмов), далее следуют 3) организмы (как одно- так и многоклеточные) и 4) популяции и биоценозы. Две последние категории выделены в группу «ценотические биосистемы», которые образуют иерархический ряд: аутоценозы (системы «хозяин-симбионт»), демоценозы (системы аутоценозов) и биоценозы (системы демоценозов). Отмечая очевидную наглядность такой классификации и конструктивность подходов в рассмотрении широкого круга биологических явлений во всей работе целом, хотелось бы в ней видеть прописанную систему критериев или принципов, на которых такая система основана (не ограничиваясь декларациями подразделений системы). В таком случае были бы возможны её рациональное объяснение и прогнозы о существовании ещё не обнаруженных вариантов биосистем.

Приведённые примеры свидетельствуют о необходимости и нашей готовности осмыслить явления жизни как природного феномена в целом, выявить её системообразующие факторы с привлечением всей суммы доступных знаний. С другой стороны, отсутствие чётких взглядов и единства в понимании указывает на чрезвычайную сложность рассматриваемой проблемы. Тем не менее, публикации, подобные двум упомянутым выше – чрезвычайно важны. Предложенные в них результаты, безотносительно к их верифицируемости и фальсифицируемости, благодаря высокому уровню общебиологических обобщений, дают богатую пищу ума и подталкивают читателя к выстраиванию собственного понимания сущности обсуждаемых категорий. Предлагаемая публикация во многом стала возможной благодаря усиленному анализу этих двух работ.

Прежде, чем дать свое видение содержания понятия *биосистема*, необходимо по возможности кратко пояснить собственную систему взглядов, в рамках которой это определение будет выглядеть более органичным. Полностью солидаризируясь с познавательными подходами упоминавшихся авторов, считаем необходимым в построении общебиологических схем - использовать фундаментальные законы природы и избегать особых «биологических законов», которые чаще всего несут в себе отпечаток витализма. Опыт такого рода анализа позволил нам выделить ряд общенаучных концепций, которые в качестве инструментария, могли бы дать возможность относительно полного описания специфики биосистем и их эволюции [5,7]. К числу таких концепций, в первую очередь, следует отнести 2-е начало термодинамики, позволяющее для каждого природного процесса находить соответствующий потенциал (градиент какого-либо фактора), по исчерпанию которого процесс завершается. Ключевым на наш взгляд, является также принцип Ле-Шателье – Брауна, авторское понимание которого [3,4,7] сводит его к следствию 2-го закона термодинамики и позволяет говорить о том, что усложнение материальных объектов является результатом релаксации вмещающей среды, а сам феномен прогресса – неизбежное следствие свойств открытых систем. Возникновение любой структуры из ранее самостоятельных элементов сопровождается изъятием из среды очередной порции энергии, благодаря чему возникает восходящий ряд систем возрастающей сложности, известный как уровни организации материи. В этом ряду - биосистемы и жизнь в целом, располагаются между миром молекулярных связей и миром социальных отношений. Они представляют собой исторически новый способ связывания энергии внешней среды благодаря налаживанию квазистационарного круговорота органических веществ, по-видимому, наиболее энергетически выгодному способу «консервации» энергии в определённом диапазоне значений внешних факторов [10]. Каждый следующий уровень организации материи основывается на предыдущем, как носителе, но приобретает специфическое эмерджентное свойство. Так, в недрах биологического уровня формируются различные социальные системы (также основанные на круговоротах, но не столько веществ, сколько информации), и порой не всегда можно однозначно определить принадлежность данной системы к биологическому или социальному кругу явлений. По-видимому, этот вопрос может быть решён выяснением того, какие силы определяют поведение данной системы и ответственны за её системную организацию. Например, нам, как разумным существам, особенно на уровне большинства социальных групп, как правило, свойственно действовать, ограничиваясь обеспечением «хлеба насущного», что не позволяет полностью

вывести это поведение за рамки биологического уровня организации. Социальное же поведение начинается с альтруизма – самопожертвования индивида ради возможного и желаемого целого – формируемого над-личностного единства. На эмоциональном уровне это воспринимается всегда позитивно, часто как подвиг. Наоборот, индивидуалистские стремления и асоциальное поведение трактуются заведомо негативно, по сути, расцениваясь как проявление эгоизма, и сводятся к биологическому уровню реагирования. Тело же, лишённое жизни, ведёт себя исключительно в рамках законов физики и химии. Таким образом, биосистема - это любая система, поведение которой определяется законами биологических процессов, которым свойственно поддержание и расширение собственного биологического круговорота (как способа связывания энергии).

В предшествующих публикациях нами [5,7] было предложено рассматривать всё разнообразие биосистем, как результат процессов интеграции в рамках трёх функциональных модулей: метаболического (синтез экосистем из разнородных организмов), репродуктивного (синтез популяций из однородных организмов) и локомоторного (интеграция экосистем и/или популяций в организм более высокого структурного уровня). Указанные модули представлены в виде осей координат, что позволяет графически отразить место любой биосистемы в форме точки, трёхмерного ареала или траектории. Каждый из векторов - это рефренный ряд, перемещаясь относительно которого, в зависимости от специфики условий среды (потенциально в обоих возможных направлениях) биосистемы испытывают наблюдаемые нами исторические (или онтогенетические) трансформации. В данной публикации сформулирована задача - наметить универсальные принципы, которые могли бы лечь в основу классификации всех возможных вариантов биосистем.

Рассмотрение вариантов классификации биосистем удобно начать на примере организмов. Сегодня можно выделить два основных подхода – традиционная систематика и экоморфология, которые, как правило, воспринимаются как альтернативы. При этом сравнивается удобство их применения в практической деятельности систематиков. Показательна следующая фраза: «... не раз делались попытки *построить* экоморфологическую систему. Они не имели успеха, поскольку **не доходят до уровня вида** и **неудобны для определения**, но если этих задач перед ними не ставить, то надо признать, что они весьма полезны – именно для уяснения картины мира» [16, с. 251]. На самом деле, понятие вид не является элементом экоморфологической системы, поскольку **категория «экоморфа» относится к другому понятийному ряду**. В реальной природе наиболее типичным случаем является существование нескольких экоморф у одного вида (например, в их смене в ходе метаморфоза) в сочетании с выраженностью признаков единой экоморфы у совершенно разных по происхождению видов (в силу сходств их сред обитания). Думается, что принципиальное отличие традиционной систематики от экоморфологической - состоит в том, что первая, основываясь на оценке степени родства, призвана выявить преемственность в трансформации одних групп организмов в другие. Второй вариант классификации организмов основан на сходстве сред обитания и позволяет представить геометрию самой среды, которая задаёт пространство возможных форм организмов независимо от степени их родства. В этом случае должны быть разработаны собственные принципы построения, выявлены подчинённые категории и определены критерии их выделения [6]. Указанные выше подходы, основанные на

идею функциональных модулей, как нам представляется, могут быть положены в основу построения экоморфологической системы потенциальных форм организмов и биосистем в целом.

Традиционная таксономическая система, изображаемая графически в форме иерархического древа, также может быть представлена в параметрическом варианте. Имеющийся собственный опыт такой трансформации указывает на необходимость использования не только ключевых тез и антитез определительных таблиц, а по возможности все доступные признаки классифицируемых объектов. Эти признаки разделяются по выполняемым функциям на три группы в соответствии с упомянутыми функциональными модулями: метаболическим, репродуктивным и локомоторным. Далее, весь спектр выраженности признаков, собранных в каждую из групп располагают в определённой логической последовательности – от наиболее плезиоморфных – к наиболее апоморфным состояниям признаков, формируя на каждом из векторов – своеобразную последовательность градации, и стараясь существующее разнообразие вариантов апоморфий свести к линейной последовательности. Показательно, что во многих случаях такой подход снимает противоречия между имеющимися сегодня альтернативными системами классификации, основанными на разных признаках. Это легко демонстрируется на примере существующей сегодня системы отряда двукрылых насекомых. Здесь, как известно [11], в отдельных родах и семействах достаточно запутанно сочетаются признаки ранга отряда - для имаго (число члеников усиков) и преимагинальных стадий (специфика строения куколки). В нашем варианте классификации эти признаки образуют независимые оси координат, что позволяет увидеть участки «таксономического пространства» как не занятые никакими известными формами, так и чрезвычайно «популярными» [9]. Степень заполненности этих «популярных» участков конкретными семействами, родами и видами – по-видимому, свидетельствует не о их родстве, а о параллельном формировании сходных комбинаций признаков в этих таксонах. Таким образом, представляемая в форме филогенетического древа традиционная система вписывается в экоморфологическое «таксономическое пространство» в качестве реализованного (но потенциально не единственного) варианта его заполнения, а случаи конвергенции признаков некоторых таксонов связаны с попаданием в одну ячейку «таксономического пространства» разных ветвей этого древа.

Важно также отметить, что с переходом на другие таксономические масштабы, те же универсальные функциональные модули остаются, но их содержание меняется на другие группы признаков, например, признаков уровня рода-семейства, или, наоборот, класса. В последнем случае также образуются «популярные» участки «таксономического пространства» класса насекомых, например, «двукрылых», включающих представителей совершенно неродственных отрядов *Diptera* и *Strepsiptera*. Тем не менее, в настоящее время, вопреки целому ряду общеизвестных фактов (и здравому смыслу) всё более популярной становится идея родства этих двух отрядов насекомых [14] на том основании, что были открыты мутации, приводящие к инверсии закладки средне- и заднегруди, что формально позволяет «превратить» комара или муху в веерокрылое. Для таких случаев было бы полезно найти подходящее понятие, поскольку термин «конвергентное сходство» не имеет необходимой конкретности содержания. По аналогии с химией, где для таких случаев употребляется термин «изотоп», можно

предложить понятие «биоизотоп», обозначающее неродственные биосистемы, оказавшиеся в одной ячейке таксономического пространства.

Существенно то, что параметрический подход к таксономии выявляет некоторые необычные свойства. Если в данном таксономическом масштабе выделяются промежуточные систематические ранги (например, между классом и отрядом – подкласс, инфракласс, надотряд), то таксон низшего ранга (семейство или род) может одновременно быть отнесён сразу к нескольким из них, если их признаки отнесены к разным векторам (функциональным модулям). Чтобы не происходило путаницы с уже принятыми названиями этих рангов традиционной систематики, также может потребоваться введение новых названий таксонов и их рангов.

Таким образом, среди таксономических рангов можно выделить основные, переходы между которыми сопровождаются сменой содержания признаков, указанных на векторах таксономического пространства, и вспомогательные, которые позволяют разделить таксономическое пространство данного пространства на сектора, причём таксоны меньшего таксономического пространства могут быть отнесены одновременно к нескольким вспомогательным таксонам, выделенным по разным функциональным модулям. Возникающая параметрическая структура заполняется таксонами меньшего масштаба далеко неравномерно, образуя как пустоты, так и сгущения (Коваленко, Попов, 1997), поскольку реализованные варианты таксонов, скорее всего, являются результатом не всех возможных комбинаций признаков, а лишь их устойчивых «синдромов», природу которых следует искать в сценариях «естественной истории».

По уровням сложности организмы могут быть классифицированными по-разному: про-, эвкариоты бестканевые и тканевые [2], унитарные и модульные [13], моно-, мета- и ценобионты [1], ауто- демо- и биоценозы [15], и т.д. Можно указать в качестве уровня сложности также и симпластные организмы. По-видимому, рефрен усложнения организма, как биосистемы не может быть представлен в линейном виде, вследствие многомерного характера процесса интеграции. Для более корректного описания разнообразия форм организмов необходимо «таксономическое пространство», число измерений которого превышает удобные для восприятия используемые нами три вектора функциональных модулей. В качестве иллюстрации дополнительных параметров сравнения можно показать, что таксоны, относимые к самому крупному рангу традиционной систематики – царству – также образуют причудливые комбинации признаков (и это не позволяет в рамках иерархического подхода построить непротиворечивую систему). Разделение на «растения» (организмы с взаимно неподвижными элементами) и «животные» (элементы организма потенциально подвижны) оказывается условным. Так, на одном уровне сложности данный организм может быть растением, а на другом – животным. Примеры: вольвокс на клеточном уровне – растение (клетки взаимно неподвижны, будучи соединёнными десмосомами), а на уровне всей колонии - животное (активно перемещается). Многие прикрепленные фильтраторы (эфаптобионты) – наоборот, на уровне клеток – животные, а в масштабе всего организма – «растения», неподвижно приросшие к субстрату. Среди колониальных организмов абсолютными «животными» на всех уровнях организации являются бродячие муравьи. У осёдлых форм муравьёв, а также термитов, их экзосоматический орган (скелет) – муравейник или термитник – прикреплен к субстрату (таким же образом характеризуется и современная

человеческая цивилизация). Абсолютно «растительны» – цветковые деревья, делегировавшие даже передачу генетической информации (пыльцы) своим опылителям.

Важным показателем интеграции организма является стабильность его симметрии. Свойственный любой группе организмов вариант симметрии, восходящий к архетипу, например, кубкообразная форма губок и других фильтраторов, по мере роста размеров и в силу влияния масштабного эффекта - искажается, возникает *адаптация* в ламарковском смысле. *Градация* же характерна для более интегрированных форм, например, высших животных, сохраняющих свои архитектурные особенности и при росте размеров, и в большем диапазоне средовых воздействий. Однако, и у них могут быть выражены нарушения симметрии (например, флуктуирующая асимметрия), которые имеют индикаторное значение. Таким образом, рост сложности и интегрированности организма делает его всё менее зависимым от средовых воздействий.

Рефрен усложнения *популяции* приводит биосистему в состояние сверхорганизма. Рост популяции происходит благодаря работе репродуктивного модуля, и первоначально размножение популяции обеспечивается на уровне отдельных её членов (бесполая для популяции стадия, на организменном уровне может быть половой). Дифференциация в первую очередь происходит по репродуктивной функции, например, у общественных насекомых формируется специальная половая каста. Затем происходит выделение и других функций-каст. Таким образом, популяция перерастает из гомономной - в гетерономную, выделение специализированной репродуктивной (общепопуляционной) касты – критерий перерастания в организм более высокого уровня. Для его дальнейшей интеграции развивается соответствующая интегрирующая система (например, иерархия власти). Если вся колония приобретает подвижность, оперативно регулируемую единым центром, можно говорить о «животной стадии» её интеграции. Если представить многоклеточный организм как высокодифференцированную популяцию клеток, здесь налицо те же закономерности, но существенно усложнённые вследствие более выраженной интегрированности частей. В целом, на основании данных этологии [8], можно говорить о развитии социальности как последовательных качественных этапах движения вдоль вектора репродуктивного модуля:

0 – одиночный образ жизни (все функции, включая размножение, выполняются на индивидуальном уровне – бесполой процесс);

1 – одиночный образ жизни с неизбежным брачным поведением для размножающихся половым способом (независимо: гермафродитизм или раздельнополость), возможны дополнительные градации за счёт разных стратегий размножения;

2 – агрегации, чаще всего – эпизодические, связанные топически с зоной оптимума агрегирующихся индивидов (т.е. фактор интеграции – внешний по отношению к агрегации, системные связи отсутствуют). Сюда можно отнести и скопления низших беспозвоночных, группирующихся благодаря индивидуальным реакциям ухода глубже внутрь скопления, чтобы не быть съеденным хищником (например, в скоплениях дафний);

3 – сообщества анонимные и открытые. Члены таких групп могут информационно взаимодействовать между собой, реагируя как единое целое на опасность (например, стаи рыб или птиц);

4 - сообщества анонимные закрытые. Им свойственна интеграция с узнаванием по особым знакам (визуальные, в т.ч. двигательные, тактильные, запаховые и др.);

5 – сообщества персонифицированные – взаимное «личное» узнавание

6 - сообщества эусоциальные – появление различий в возможностях размножения (ограничение панмиксии);

7 – появление репродуктивной касты и феромонной регуляции каст (интеграция с перерастанием в сверхорганизм)

Примечательно, что степень проявления той или иной стадии зависит не только от уровня сложности, поведенческих особенностей вида и напряжённости внешних условий, но и от размера группы. Так, внутри анонимного открытого сообщества, например стаи перелётных птиц, выражены малые группы со взаимным узнаванием особей.

Рефрен усложнения, и, соответственно, способ классификации *экосистем*, что ранее [5] нами названо *ценозогенез*. Экосистема изначально формируется на основе метаболического модуля и максимально допустимых метаболических (и генетических) различий по принципу метаболической комплементарности. Интеграция в экосистему (гетерогенез), также как и усложнение популяции, стимулируется ухудшением условий существования. Экосистема проходит стадии сукцессии, сопровождающиеся закономерным появлением новых звеньев и цепей: детритная – пастбищная - паразитная – симбионтная. Дальнейший ход интеграции, как и в случае популяции, сопровождается эмерджентным скачком – образованием организма более высокого уровня, когда независимое существование прежних симбионтов вне своей биосистемы становится невозможным. При этом, также критерием такого перехода является формирование общеэкосистемных «органов размножения», например соредиев у лишайника. Если возникший сверхорганизм прикреплен к субстрату – это стадия «растения», если же возникает возможность перемещения – перед нами «животное». Эволюция взаимодействия между отдельными симбионтными системами сводится к смене каналов коммуникации – от химического (вещественного) – к волновым (невещественным) - акустическому или электромагнитному. Последние варианты, как наиболее эффективные для передачи информации, характеризуют наиболее сложноорганизованные биосистемы самых разных уровней организации – от отдельных клеток до человека и его надорганизменных структур.

Общей для развития всех трёх вариантов биосистем является стимулирующая и регулирующая роль средовых факторов. Во всех случаях элементы будущей системы начинают интеграцию при ухудшении условий среды, формируя всё более тесные связи. Среда стимулирует дифференциацию формируемой системы и образование подсистем – структур, формируемых всеми элементами системы. Окончательный переход биосистемы на более высокий уровень организации (сверхорганизм) – также провоцируется изменениями среды.

Литература

1. Алеев Ю.Г. Экоморфология. – Киев: Наукова думка, 1986. – 423с.
2. Заварзин Г.А. Пространство логических возможностей в многообразии бактерий и их филогения. //Природа, 1979, №6, с.9-19.

3. Зелеев Р.М. К вопросу о «географическом стиле» и возможных механизмах эволюции организмов // Доклады VIII Любичевских чтений. Ульяновск: УлГПУ, 1996. С. 47-48.
4. Зелеев Р.М. Эволюция экосистем: возможные механизмы и направления // V Всероссийский популяционный семинар. Популяция, сообщество, эволюция. Часть 1. – Казань: ЗАО «Новое издание», 2001. – с. 254-256.
5. Зелеев Р.М. Ценогенетические аспекты в системе экоморф // Современные проблемы экологии и эволюции. Сборник материалов конференции. XXIV Любичевские чтения. Ульяновск: УлГПУ, 2010. с. 49-57.
6. Зелеев Р.М. Возможности подходов экоморфологии и традиционной систематики в разграничении признаков растений и животных // Современные проблемы популяционной экологии, геоботаники, систематики и флористики: материалы международной научной конференции, посвящённой 110-летию А.А. Уранова: в 2т. Т.1. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2011. С. 275-280.
7. Зелеев Р.М. Соразмерность как характеристика развития биосистем. Вариант биологической аксиоматики // Учёные записки Казанского университета, 2011. Т. 153. Сер. Естественные науки. кн. 2. С. 3-21.
8. Зорина З.А. и др. Основы этологии и генетики поведения. М.: Высшая школа, 2002. 383с.
9. Коваленко Е.Е., Попов И.Ю. Новый подход к анализу свойств изменчивости // Журн. общ. биол., 1997. т.58. №1.
10. Компаниченко В.Н. Зарождение биосферы в недрах Земли. Хабаровск, 1991, - 37с.
11. Кривошеева Н.П., Зайцев А.И. Филогенез и эволюционная экология двукрылых насекомых. / Итоги науки и техники. Серия Энтомология. Т. 9. М.: ВИНТИ, 1989. 162с.
12. Левченко В.Ф. Эволюция человека до и после появления человека. – СПб: Наука, 2004. - 166с.
13. Марфенин Н.Н. Феномен колониальности. М. Изд-во МГУ, 1993. 239с.
14. Рупперт Э.Э., и др. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для студ. вузов: в 4 т. Т.3. Членистоногие – М: Издательский центр «Академия», 2008. – 496с.
15. Савинов А.Б. Биосистемология (системные основы теории эволюции и экологии). Учебное пособие. Н.Новгород: Изд-во ННГУ. 2006. 205с.
16. Чайковский Ю.В. Диатропика, эволюция и систематика. К юбилею Мейена. Сб. статей. М.: Т-во научных изданий КМК. 2010. 407с.

Резюме

Сформулирован перечень критериев, призванных свести всё разнообразие биосистем к единой системе понятий. Предложены новые термины: «таксономическое пространство», «биоизотоп», и др., позволяющие разграничить неродственные таксоны со сходными синдромами признаков и выявить различия в возможностях традиционного и экоморфологического подхода в описании биоразнообразия. Организмы, как наиболее интегрированный вариант биосистем, требуют значительно большее число параметров для адекватного описания в сравнении с популяциями и экосистемами.

Summary

The author settles the list of criteria which are meant to bring together all the variety of biosystems to unified paradigm. The new terms such as “taxonomic space”, “bioisotope” are proposed, which allow to differentiate the unrelated taxons with similar characteristic syndromes and to uncover the differences in the means of traditional and ecomorphological approaches in biodiversity description. The organisms as the most integrated version of biosystem require considerably greater number of parameters for appropriate description in comparison with populations and ecosystems.

Савинов А.Б.

МЕТАМОРФОЗЫ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИДЕИ В РОССИИ (НА ФОНЕ ПРОБЛЕМ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, ФИЛОСОФИИ И СОЦИУМА)

Нижегородский государственный университет, Н. Новгород
sabcor@mail.ru

Идея эволюции по праву считается «одной из фундаментальных универсалий культуры, во многом определившая характер и специфику человеческого понимания бытия и его познания» (Стёпин, 2011, с. 6). Эта идея привела к формированию концепции глобального или универсального эволюционизма, т.е. концепции о последовательном и необратимом изменении во времени и пространстве всех тел, явлений и процессов Вселенной. В соответствии с этой концепцией имеются естественные механизмы и закономерности исторического развития абиотических, биологических, социальных систем, их коэволюционных изменений, познание которых необходимо для формирования долгосрочных, оптимальных взаимоотношений общества и природы, что является стратегическим условием прогрессивного развития человеческой цивилизации.

Решение этих проблем с материалистических позиций подразумевает веру людей в себя, в их коллективные возможности, в познаваемость мира и его естественную обусловленность. Такому мировоззрению, как известно, противостоит креационизм, стимулирующий противоположные взгляды.

Удивительно, но будто бы о современной России писал Ф. Энгельс (Маркс, Энгельс, 1979 [1888], с. 382–383) в работе «Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии» более ста лет тому назад: «высший вопрос всей философии», т.е. «об отношении мышления к бытию, о том, что является первичным: дух или природа, – этот вопрос, игравший, впрочем, большую роль и в средневековой схоластике ... принял более острую форму: создан ли мир богом или он существует от века?». На подобные же мысли о мировоззренческих перипетиях в России наводит и знаменитая книга В.И. Ленина (1985) «Материализм и эмпириокритицизм», опубликованная еще в 1909 г. Только пусть читатель не думает, что автор этой статьи симпатизирует марксизму-ленинизму или погружен в ностальгию по советскому прошлому (со всеми его темными и светлыми реалиями). Моя мировоззренческая позиция изложена ранее (Савинов, 2009, 2011).

Характерно, что в последнее время различные ответы отечественных ученых на указанные Ф. Энгельсом философские вопросы обусловили многочисленные мировоззренческие коллизии, и, конечно, причудливые метаморфозы эволюционной идеи в современной России.

С позиций диалектики логично считать, что не только бытие определяет сознание, но и последнее влияет на нашу жизнь. Это важно учитывать, поскольку многие процессы развития нашей страны в прошлом и нынешнем веках протекали и происходят весьма драматично.

В частности, в советское время большинству соотечественников, в том числе многим ученым, была «привита», мягко говоря, нелюбовь (и даже отвращение) к диалектическому материализму (ДМ) и ко всякой философии вообще – насильственным, формальным, однобоко-конъюнктурным «внедрением» (в угоду партноменклатуре) положений ДМ во все области теоретической и практической деятельности. С другой стороны, следует отметить, что во все времена не часто приветствуется критическое мышление, которое, в частности, *истинный ДМ* стимулирует: ведь диалектика подразумевает *обязательное рассмотрение в единстве противоположных явлений и процессов, их положительных и отрицательных сторон в разнообразнейших системах бесконечного и вечного материального мира.*

Сейчас, в условиях полной свободы убеждений и научного творчества, некоторые ученые, в том числе и эволюционисты, «стряхивая оковы советского материализма», пытаются убедить себя и других в том, что «в объяснении целого ряда закономерностей и самого феномена жизни лучшие умы человечества исчерпали возможности материалистического подхода и вплотную подошли к признанию верховной власти духовной сферы», а отход от материалистического видения мира «больше не считается антинаучным», призывают вернуться к религиозным формам сознания, предлагают «понятие эволюции в наиболее общем виде определить как творческий процесс создания и развития мира, конечная цель которого определяется неведомым нам пока Божественным замыслом» (см. Савинов, 2009, 2010, 2011).

Указанные взгляды, а также ряд материалистических эволюционных концепций радикального толка автор критически рассматривал ранее (см. Савинов, 2009, 2010, 2011). Здесь же мне представляется важным обратиться к новым работам, появившимся в период системного кризиса российского общества, когда «все сферы жизни общества и государства – политическая, экономическая, социальная, информационная, сфера науки, культуры и образования, морали и этики и другие – ... находятся в кризисном состоянии» (Нисневич, 2011, с. 140) и страна потеряла идеологическую ориентацию (Коробейников, Абрамов, 2009). И так совпало, что одновременно в мировой науке обострились дискуссии по проблемам мироздания, универсального эволюционизма, феномена человека и другим фундаментальным вопросам бытия (Бэттлер, 2005; Хайтун, 2009; Панов, 2010; Урсул, 2011).

Какие размышления, рефлексии возникают в такой ситуации у тех отечественных ученых, которые испытывают потребность в философском осмыслении природных и социальных явлений, не ограничивая свою деятельность одними специальными эмпирическими исследованиями?

Интересной и «знаковой» в этом плане мне представляется статья профессора В.А.Брынцева (2010) «Появление человека и его будущее».

Основная идея, которую он пытается обосновать, состоит в том, что появление человека как мыслящего существа обусловили не «прямохождение и развитие рук, речь, использование орудий труда, общественный образ жизни», а «вера – идеальное представление групп людей о перспективной цели своего

существования», т.е. «мечта, выходящая за пределы жизни человека и его рационального существования (с. 199). Даже науке, по мнению В.А. Брынцева, «чтобы двигаться вперед, нужно все время выходить за границы рационального» (с. 200). «Человекоподобные существа стали людьми», полагает автор, «когда у них появилась (религиозная, «божественная» – А.С.) вера», задающая группе людей единый вектор развития, без которого «язык начинает быстро деградировать в сторону примитивизации» (с. 200).

Не могу согласиться с утверждениями о том, что любая вера и наука обязательно должны быть связаны с выходом представлений «за пределы жизни человека и его рационального существования». Это относится лишь к религиозной вере в сверхъестественные силы и к мировоззрению ученых, приверженных деизму. Причем отмечено, что актуализация в сознании человека иррациональных (магических, религиозных) форм мышления происходит в ситуации неопределенности и при патологии организма (Тхостов, Нелюбина, 2009). Да и сам В.А. Брынцев (2009), рецензируя книгу известного антидарвиниста Ю.В. Чайковского (2008) "Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни", указал, в частности, что платонизм, которым руководствуется Ю.В. Чайковский, мешает рациональному решению научных задач.

Что касается рассуждений В.А. Брынцева о роли веры в жизни человека, то эти мысли в основном согласуются с положениями, ранее высказанными немецким философом Э. Фроммом (2008, с. 207), который, во-первых, считал, что религиозное чувство является «экзистенциальной потребностью» вида *Homo sapiens*; во-вторых, полагал, что «настоящей религией является такая форма духовной жизни, которая направляет человеческое поведение сильнее, чем любой свод законов, принципов и доктрин». Однако Э. Фромм говорил о религии в широком смысле (а не только в смысле веры в бога). И грань между животными и человеком он видел не в возникновении у людей веры, а несколько иначе, определяя человеческий вид следующим образом: «это приматы, возникшие в такой момент эволюции, когда детерминация поведения инстинктами достигла минимума, а развитие мозга – максимума» (с. 209).

В.А. Брынцев прав, говоря, что «человеком движет мечта, и не обязательно мечта религиозная», но почему-то настаивает на том, что «корнями она все равно уходит в веру, и питается от веры, даже если отрицает ее» (с. 200). А вера «оформляется в обществе в виде религии», значение которой столь велико, что «эволюция человеческого общества в основе своей – это эволюция религии» (с. 201). С этим можно согласиться, если понимать религию в широком смысле, т.е. не только подразумевая под этим «институт религии с богом и обрядами и не желание какой-нибудь личности поклоняться идолам или стоять на пьедестале и принимать поклонение других», а как «всякую систему идей, ценностей и образцов поведения, которая принимается определенной группой и дает каждому в отдельности жизненные ориентиры и объект поклонения» (Фромм, 2008, с. 206). «В этом широком смысле, действительно, ни одно общество настоящего, прошлого и даже будущего невозможно представить себе без «религиозного чувства»» (Фромм, 2008, с. 206).

В.А. Брынцев (2010, с. 201) отмечает, что любая религия «имеет свой жизненный цикл», в котором есть некий максимум, затем данная религия «переходит к упадку и деградации» и гибнет, «когда из нее уходит вера». Наиболее долговечными В.А. Брынцев считает религии, имеющие нематериальные, вечные

цели. Крах коммунистической религии он объясняет тем, что ее «цель была слишком материальна и не выдержала испытание временем и окружающей обстановкой» (с. 201).

Полагая любую религию с «материальной стратегической целью» заранее обреченной на скорый провал, В.А. Брынцев однако вынужден признать, что «сейчас обострилось противостояние между религиозным и материалистическим мировоззрением», и «центром» второго он справедливо называет эволюционизм. По мнению В.А. Брынцева, «борьбу ведут представители крайних взглядов»: креационисты и неodarвинисты. При этом прогнозируется, что «победа любой из сторон в этой борьбе обрекает человечество на поражение»: в частности, при победе креационизма «мы попадаем в новое средневековье», поскольку «креационизм не признает эволюционного изменения мира, а в эволюционизме – основа развития и науки, и общества, и новых технологий» (с. 202).

А что же произойдет, при гипотетической «победе» неodarвинизма? По мнению В.А. Брынцева, в этом случае он, «как мировоззрение, отбирает у человека и глобальную сверхперсональную цель, и осознание единства мира» (с. 202).

Обосновывается этот печальный финал такой трактовкой неodarвинизма: согласно ему эволюция «происходит на основе случайных событий и никуда не направлена», а «главным фактором эволюции является естественный отбор обособленных индивидуальных систем при их борьбе друг с другом» (с. 202). На основе этого В.А. Брынцев полагает, что «более антирелигиозного, а в конечном итоге и антисоциального направления придумать трудно, здесь убиваются и цель, и единство мира», поэтому «результатом полной победы (неodarвинизма – А.С.) может стать хаос и деградация человека в сторону своего животного состояния» (с. 202).

Разумеется, считать справедливыми и корректными такие взгляды нельзя. Во-первых, неodarвинизм никогда не рассматривался в демократических странах в качестве элемента национальной идеологии, но и мировоззрением для большинства людей нашей планеты никогда не был и не будет, поскольку является концепцией биологической, а не социальной. Хотя в природе борьба за существование (в широком смысле) ведет не к хаосу и деградации, а к гармоничной организации сообществ (Лекавичюс, 2009). Во-вторых, В.А. Брынцеву (2009), конечно, известно, что многие ученые развивают эволюционные концепции, альтернативные неodarвинизму. Наряду с этим решается проблема создания интегративной теории эволюции (Савинов, 2011), которая позволит интегрировать рациональные элементы всех эволюционных концепций, в частности учесть явления активности биосистем, горизонтального переноса генов и межвидовой кооперации на основе симбиогенеза.

Сам же В.А. Брынцев (2010, с. 202) видит выход из ситуации мировоззренческого противостояния таким: «Вера необходима обществу как главный вектор, вокруг которого сосредотачивается и развивается вся материальная и нематериальная культура. Однако ограничения, накладываемые религией, могут уничтожить научные и культурные наработки предыдущих столетий (что не раз было в истории). Чтобы этого не случилось, религия должна признать не только эволюцию материального мира, но и эволюцию самой религии (изменение Бога) как основы развивающегося человечества. Науке же следует разрабатывать модели эволюции, более соответствующие существу природы и человека. Путь этот труден, но реален, за ним жизнь, а значит будущее».

Интересно отметить, что В.А. Брынцеву (2008) принадлежит концепция динамической системы с циклическим движением, рассматриваемая им как основа модели эволюции. Но этой интересной и важной концепции явно противоречат взгляды, изложенные в статье «Темная сторона» универсальной эволюции», автором которой является известный философ и методолог науки А.Д. Урсул (2011). Он пытается кардинально изменить сложившуюся научную картину мира, утверждая, что наше бытие в глобальном аспекте не столько связано с явлениями движения и развития материи, сколько с господствующими в ней покоем и стабильностью. По мнению автора статьи «наука, хотя и в дискуссионной форме, принимает гипотезу о существовании очень стабильной части Вселенной». Эту часть А.Д. Урсул в обобщенном виде именуется «темной материей, состоящей из двух основных форм – темной энергии и темной массы» (с. 19). Причем, как указывает А.Д. Урсул, «во Вселенной темные компоненты составляют 96–97% всего материального содержания мироздания», и эти компоненты «невидимы в отличие от светящейся, или видимой, Вселенной и сохраняются в той или иной степени в слабо либо вообще неэволюционной форме на фоне четко выраженной эволюции вещества» (с. 19). Эта концепция предполагает, что материя может существовать без движения и развития. Указанные положения автор статьи развивает в весьма спорные представления о «неуниверсальности» универсальной эволюции. В связи с этим вспоминается, что любой покой относителен, следовательно, движение, развитие, а вместе с ними и эволюция универсальны. Поэтому вряд ли можно согласиться с автором статьи в том, что «научная картина мира ... может существенно трансформироваться» (с. 25). Однажды, в силу недостаточности наших знаний, философам уже представлялось, что, например, материя может «исчезать» (Лебон, 1909). Однако, как известно, рациональная философия сначала это опровергла теоретически (Ленин, 1985 [1909]), а последующие научные исследования это доказали практически.

Фундаментальная концепция динамической системы с циклическим движением, рассматриваемая В.А. Брынцевым (2008) как основа модели эволюции, показывает глобальную роль движения во Вселенной. Интересно отметить, что через эту модель и позицию по отношению к категории «вера» взгляды В.А. Брынцева оказываются в определенной степени «когерентными» с эволюционным мировоззрением другого отечественного мыслителя и известного генетика Б.Ф. Чадова (2011), недавно изложившего свой философский концепт в фундаментальной статье «На пути к «естественной» философии».

Б.Ф. Чадов (2011) полагает, что он смог предложить философскую концепцию, отвечающую на вопрос И. Канта: «Как возможна природа?». Одной из причин создания концепта является неудовлетворенность автора атрибутами сугубо материалистического мировоззрения, которое является основой современной науки. По мнению Б.Ф. Чадова (2011, с. 223-224), этому мировоззрению присущи следующие недостатки: «Во-первых, материалистическое мировоззрение не во всем согласуется с мироощущением человека. Согласно материалистической концепции «материя вечна и бесконечна». В мироощущении человека все конечно: все имеет начало, и все имеет конец. Противоречие налицо. Во-вторых, наука ... отходит от тезиса о вечности и бесконечности материи, ... говорит о *начале Вселенной*. Началом называется «Большой Взрыв»... В виду того, что наука не знает, существовала ли какая-либо материя до Большого Взрыва..., вопрос о бесконечности материи явно подвергнут сомнению. В-третьих,

материалистическая система ущербна по части всеобщности. Материализм никогда не считал сознание частью материи (обычная формулировка: «материя и сознание»), а это значит, что материалистическая система не объемлет Всего, как это требуется для совершенной мировоззренческой системы. Кроме этого, за долгое время своего существования материализм не нашел точек соприкосновения с древнейшей из систем мироощущения – религией. Это говорит об узости материализма».

Какая же новая мировоззренческая система предлагается и в чем автор видит ее преимущество перед материализмом, в том числе и в объяснении явной направленности эволюции материи в сторону возникновения живых тел и человеческого сознания? Думаю, что для раскрытия этих вопросов необходимо сначала обратиться к некоторым предыдущим работам Б.Ф. Чадова (2006, 2007, 2008).

В этих работах предлагается модель квазицикла «ген-проген», отображающая, как полагает автор, существо генетического процесса. Прогенами названы участки ДНК (это гены по современной терминологии), а генами – информационные генетические продукты (мРНК, регуляторные белки, мобильные элементы). В этой модели работа генетической системы заключается в последовательной активации прогенами генов и наоборот. По мнению Б.Ф. Чадова, феномен цикличности в работе генетической системы помогает найти ответ на сакраментальный вопрос: в чем смысл живого? Поскольку в соответствии с предлагаемой концепцией квазицикл «ген-проген» осуществляет процесс захвата экзогенной энергии, то смысл жизни определен как «захват и удержание энергии в нескончаемой квазициклической химической реакции» (Чадов, 2008). Этот вывод навел автора «на мысль о том, что *именно циклическое движение ответственно за образование материи, и что вне циклического движения материи не существует*» (Чадов, 2008). В соответствии с этим «образование материи представлено как процесс превращения прямолинейного ламинарного течения в вихревое циклическое» (Чадов, 2011, с. 229). А «при смене движения по кругу на движение по прямой материальность исчезает», однако, оказывается (!?) «не перестает быть, но **перестает существовать** (выделено мной – А.С.), перестает восприниматься как существующее», «превращается в *нечто*», которое «не видимо, не может быть видимо, но по мысли обязано быть», и это «не рецептируемое *нечто* и является началом Мира» (с. 230). И далее: «*Нечто ... находится ... за пределами материального мира ...*, мы никогда не научимся видеть его ... потому, что стать или не стать видимым зависит в первую очередь от него самого и только в последнюю – от нас. Чтобы часть *нечто* стала материальной и видимой, она должна войти в особое циклическое состояние... Свойствами *нечто* являются: 1) прямолинейное равномерное движение в бесконечность; 2) запас энергии, ассоциированной с этим движением; 3) отсутствие возможности внутреннего самоотражения и саморецепции; 4) непознаваемость в принципе; 5) возможность приобретения статуса материи в результате смены прямолинейного движения на циклическое. *Нечто* – трансцендентальная сущность. Представление о *нечто* является научной (на каком основании? – А.С.) абстракцией. Имеющимися в распоряжении человека способами исследования существование *нечто* доказать не возможно. Оно может только мыслиться» (с. 231). Следовательно, в это «*нечто*» можно только верить (как верят в бога, в высший разум и т.п.) или не верить. В

связи с этим мне представляется, что антиподом материи является не «нечто», а антиматерия, антивещество, построенное из античастиц (Новый..., 2005).

В пределах рисуемого Б.Ф. Чадовым мира генеральная цель живой материи – это «организация максимально возможного объема движения по циклическим или квазициклическим орбитам с минимальными затратами энергии» (с. 256). Б.Ф. Чадов именуется свою концепцию *космизмом*, полагая, что она оригинальна и «располагается как бы в трехмерном философском пространстве (видимо, за подобный подход выступает и В.А. Брынцев, 2009 – А.С.), образованном материализмом, субъективным и объективным идеализмами», не является «идеалистической в полном смысле слова» (с. 267-268), «поскольку понятия идеалистической философии: дух, душа, Вселенский разум, форма и т.д. в полном наборе под заголовком «сознание» отнесены к материи» (с.268), но ее значение «понижено», а главной названа энергия, источник которой «находится за пределами вещества и материи: это – космос» (с.268). Отсюда «смыслом существования человека должно быть уважительное отношение к неподвластным человеку космическим силам, изучение их – это, с одной стороны, и активнейшая реализация заложенных в человеке задатков для выполнения *миссии «развития космоса»*, с другой стороны» (с. 263).

Б.Ф. Чадов считает, что «для современного человека большинство религий потеряли актуальность в связи с сомнением в существовании разумного Творца», но «важно понять, ... что институт религии не тождественен содержанию религии», ее «содержание можно изменять», и «для ученых, понимающих свою ответственность перед будущими поколениями, старые религии и существующая церковь – не враги и не оппоненты (разве? – А.С.), а соратники в деле построения новой религии» (с.263-264). По мнению Б.Ф.Чадова (2011, с. 267), современная наука не осознаёт, что ей не доступно трансцендентальное, ей надо понять, что «здоровое общество должно иметь стратегию добра и зла, построенную на правильном понимании мира», и эта идеология «не может быть ничем кроме веры», эту веру надо выстраивать, а пока она не готова, пользоваться той, которая есть (например, христианством? – А.С.)). Но затем религия, философия и наука должны так измениться, чтобы «не противоречить друг другу» (каким же образом? – А.С.), хотя «сделать это будет не просто, поскольку процесс выработки согласия постоянно будет скатываться в привычную колею противоборства» (с. 267).

Рассмотренные взгляды отражают наметившуюся у ряда отечественных ученых озабоченность проблемой «синтеза» научного познания и религии (см. Савинов, 2009, 2010), веры в существование сверхъестественного, нематериального «нечто», которое непознаваемо в принципе, но является «началом Мира», т.е. будто бы «порождает» наш материальный мир. Это мировоззрение, как и любое другое, имеет право на существование. Но оно в условиях современной России также не безобидно, как и советский воинствующий атеизм, поскольку может служить идеологической основой для еще большего усиления уже происходящего административного стимулирования религиозности граждан, мало совместимого с научным просвещением людей, жизненно необходимым для инновационного, прогрессивного развития страны. Проблема сосуществования материалистического (научного) эволюционизма и религии является вечной, поскольку ученому присуще вечное сомнение, вера в себя и познаваемость мира. Вряд ли стоит доказывать, что умаление человеком в себе этих качеств рано или поздно заставляет его верить в догматы, отказываться от познания мира, уповать на

помощь сверхъестественных сил и «добрых царей». Несомненно, «здоровое общество должно иметь стратегию добра и зла, построенную на правильном понимании мира» (Чадов, 2011, с. 267), но это понимание все-таки в значительной степени создается любознательными, материалистически мыслящими, научно просвещенными людьми.

Литература

Брынцев В.А. Эволюционные возможности динамических систем (циклического движения) // XXII Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции. Т. 1. Ульяновск: УлГПУ, 2008. С. 95–102.

Брынцев В.А. Рецензия на книгу Ю.В.Чайковского "Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни" // Вестн. РАН. 2009. Т. 79. № 12. С. 1128–1130.

Брынцев В.А. Появление человека и его будущее // XXII Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции. Ульяновск: УлГПУ, 2010. С. 199–202.

Бэттлер А. Диалектика силы: онтобоя. М.: УРСС, 2005. 320 с.

Коробейников А., Абрамов А. Что же за общество мы строим? // РФ сегодня. 2009. № 6. С. 5–7.

Лебон Г. Эволюция материи. С-Пб: Общественная польза, 1909. 222 с.

Лекавичюс Э. О некоторых аналогиях между эволюцией экосистем и развитием экономики: от А. Смита и Ч. Дарвина до новейших идей // Эволюция: космическая, биологическая, социальная. М.: URSS, ЛИБРОКОМ, 2009. С. 226–259.

Ленин В.И. Избр. соч. Т. 5. Ч. 1. М.: Политиздат, 1985. С. 183–512.

Маркс К., Энгельс Ф. Избр. произведения. Т. 3. М.: Политиздат, 1979. С. 371–415.

Нисневич Ю.А. Обратный отсчет // Полис. 2011. № 6. С. 134–142.

Новый энциклопедический словарь. М.: БРЭ:РИПОЛ классик, 2005. 1456 с.

Панов А.Д. Лучше меньше, да лучше. О книге С.Д. Хайтуна «Феномен человека на фоне универсальной эволюции» // Эволюция: проблемы и дискуссии. М.: URSS, ЛИБРОКОМ, 2010. С. 160–231.

Савинов А.Б. Материалистический эволюционизм и религия: вечная проблема сосуществования // Эволюция: космическая, биологическая, социальная. М.: URSS, ЛИБРОКОМ, 2009. С. 129–153. <http://www.sabc.or.dmls.ru/article/page/47/>

Савинов А.Б. Христианский антропоцентризм – ложная «основа» науки, образования и охраны природы // В защиту науки. Бюл. № 7. М.: Наука, 2010. С. 69–75.

Савинов А.Б. Современное состояние эволюционизма в России // Идея эволюции в биологии и культуре. М.: Канон+, 2011. С. 61–83.

Стёпин В.С. Предисловие // Идея эволюции в биологии и культуре. М.: Канон+, 2011. С. 6.

Тхостов А.Ш., Нелюбина А.С. Соотношение рационального и иррационального в обыденном сознании на примере представлений о болезни // Вестн. МГУ. 2009. Сер. 14. Психология. № 1. с. 32–38.

Урсул А.Д. «Темная сторона» универсальной эволюции // Эволюция: дискуссионные аспекты глобальных эволюционных процессов. М.: URSS, ЛИБРОКОМ, 2011. С. 18–47.

Фромм Э. «Иметь» или «быть». М.: АСТ, АСТ МОСКВА, 2008. 314 с.

Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. М.: URSS, 2009. 536 с.

Чадов, Б.Ф. Новый этап в развитии генетики и термин «эпигенетика» // Генетика. 2006. Т. 42. № 9. С. 1261–1275.

Чадов Б.Ф. Квазицикл «ген – проген» – имманентное свойство живого // Философия науки. Новосибирск: 2007. № 1 (32). С. 129–156.

Чадов Б.Ф. Цикличность живого и сущего // Философия науки. Новосибирск: 2008. № 2 (37). С. 134–161.

Чадов Б.Ф. На пути к «естественной» философии // Биокосмология. 2011. Т. 1. № 2/3. С. 221–273.

Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2008. 726 с.

Резюме

Дан анализ взглядов ряда современных отечественных исследователей на проблему эволюционизма в условиях системного кризиса российского общества и обострения дискуссий по проблемам мироздания, философии, феномена человека, социума.

Summary

The analysis of looks of row of modern home researchers is executed on the problem of evolutionism in the conditions of system crisis of Russian society and intensifying of discussions on the problems of the universe, philosophy, phenomenon of man, society.

Снакин В.В.

ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ: РАЗВИТИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ

Институт фундаментальных проблем биологии РАН, Пущино;

МГУ им. М.В. Ломоносова (Музей Землеведения), Москва

snakin@mail.ru

Устойчивость систем противостоит развитию. Но жизнь есть развитие. Недостаточное знание законов развития биосферы приводит к сомнительным построениям типа концепций устойчивого развития, глобального потепления в результате антропогенной деятельности или образования «озоновых дыр» вследствие воздействия фреонов. Ложная концепция порождает ложные усилия, обходящиеся налогоплательщикам в миллиарды долларов.

Избежать ошибок и недостоверных концепций позволяет знание законов развития природы. Необходимо заметить, что в экологии историзму, анализу закономерностей эволюции экосистем и биосферы в целом уделяется крайне малое внимание. Это позволяет манипулировать результатами краткосрочных наблюдений. *«Экология практически не рассматривает эволюционные проблемы, потому из системной триады – история, структура, функция – практически выпало историческое звено»* (Красилов, 1992). В то же время *«чтобы сделать шаг вперед, человечеству следует пустить своих ученых-разведчиков прощупать почву под ногами и понять, как она жила в черед, по крайней мере, семи поколений»* (Тюрюканов, Фёдоров, 1989, с. 279).

Эволюция – это закономерный процесс *развития живой природы в сторону усложнения ее организации и прогрессивно нарастающей независимости от*

внешних условий (Бауэр, 1935; Гленсдорф, Пригожин, 1973; Альбертс и др., 1989). Более высокая форма проявления закона эволюции в живой природе – образование сообществ, воздействие которых на среду их обитания традиционно приводит к *глубоким и необратимым ее изменениям*. Так, растительные сообщества, преобразуя неорганическую природу (породы, продукты выветривания и их переотложения) формируют особое естественноисторическое тело – почву, которая обеспечивает существование растительных сообществ и эволюционирует вместе с ними. *«Увеличение независимости от прежних условий существования, освоение новых, более разнообразных условий (новых, более широких адаптивных зон), более широкая степень автономизации развития, возникновение все более совершенных регуляторов, все более полное овладение средой – вот возможные критерии для сравнения групп по пути неограниченного прогресса»* (Тимофеев-Ресовский, Воронцов, Яблоков, 1977).

Вполне естественно, что под воздействием человека также происходят необратимые изменения в биосфере. Всякий доминирующий вид существенным образом изменяет облик своего местообитания. Человечество преобразило «лик Земли», и нет ничего в этом необычного: так дуб обуславливает своеобразие дубравы, динозавры в свое время создали неповторимые картины юрского периода. Как всякая система, современная цивилизация и обусловленная ею биосфера видоизменяется, эволюционирует. Скорость эволюции и её направление во многом заданы самой природой, а в чем-то зависят от нас. От того, насколько чётко и научно обосновано будут решаться встающие перед человечеством экологические, ресурсные, биомедицинские, социально-экономические проблемы, зависит, в какой степени человечество научится контролировать последствия собственной деятельности, а в дальнейшем и минимизировать природой обусловленные кризисы.

Закономерности развития биосферы. *Скорость эволюции биосферы увеличивается.* Об этом свидетельствует сжатие исторических (геологических) периодов развития жизни на Земле (если протерозой охватывает период 600–800 млн лет, то кайнозой – уже 56–66 млн лет). О сжатии исторического времени пишет и С.П. Капица (1999), анализируя периоды развития человечества.

Более того, скорость эволюции становится столь быстрой, что дает основание говорить о ее приближении к точке *сингулярности* (Панов, 2008), в которой перестают действовать привычные законы, а состояние биосферы становится близким к бифуркации. С наступлением т.н. постсингулярного этапа эволюции характер эволюции на Земле неизбежно должен измениться (или уже изменился).

О новом этапе эволюции свидетельствует также наблюдающийся в развитых странах *демографический переход*, означающий, что человечество прекращает рост численности в условиях материального изобилия; при этом, по-видимому, нарушается один из основных законов развития – стремление жизни к неограниченной экспансии (давление жизни).

Увеличивающаяся скорость эволюции воспринимается нашими современниками порой как негативные для биосферы последствия деятельности человека и даже как начало «конца Света». Хотя мы, конечно же, не знаем, к каким последствиям приведёт это ускорение эволюции.

Увеличивается и активная энергия живых организмов на Земле в ходе геологического времени при примерно одной и той же активности Солнца.

Концентрация внутренней энергии живого вещества обеспечивает способность производить работу по преобразованию внешней среды, а не только на адаптацию к ней. По мнению С.В. Бойко (1997), гигантские ящеры вымерли (а процесс их якобы «мгновенного» вымирания длился миллионы лет) не от того, что изменились внешние, географические условия, а от того, что они не выдержали конкурентной борьбы с более работоспособными и более высокоорганизованными животными, способными изолировать себя и своё потомство от неблагоприятных климатических условий созданием жилища и запасов продовольствия. Эволюция заключается не столько в накоплении массы тела, сколько в ускорении реакции на внешние раздражители и концентрации энергии.

Человечество достигло значительной концентрации энергии. Согласно В.И. Вернадскому, ноосферогенез – совместная эволюция (коэволюция) биосферы и человечества – составляет главную черту современной геологической стадии эволюции биосферы.

Эволюция биосферы взаимосвязана с эволюцией форм *живого вещества* (организмов и их сообществ – биогеоценозов) и усложнением их биогеохимических функций. Эволюция биосферы, обусловленная биогеохимической работой живого вещества, в свою очередь, стимулировала и направляла эволюцию конкретных видов организмов (обратная связь в эволюции – Тюрюканов, 2001).

Аутогенное и аллогенное развитие. Развитие систем происходит в различных условиях: 1) *автономное* (аутогенное, прогрессивное) развитие, или саморазвитие, когда влияние внешних факторов минимально; 2) *аллогенное* (или кризисное) развитие под доминирующим воздействием внешних (катастрофических) для системы сил. Закономерности этих двух процессов различны, чаще всего противоположны.

Обобщение закономерностей аутогенной эволюции приведено в таблице на основании обобщения работ (Красилов, 1992; Любищев, 1950; Одум, 1986; Снакин, 2008 и мн. др.).

Таблица

Закономерности (тенденции) изменения основных характеристик экосистемы в ходе аутогенной (прогрессивной) эволюции

<p>Энергетика экосистемы:</p> <ul style="list-style-type: none">• Возрастает биомасса (В) и количество органического детрита;• Возрастает валовая продукция (Р) за счет первичной; вторичная малая изменяется;• Уменьшается чистая продукция;• Увеличивается дыхание (R);• Соотношение Р/R приближается к единице (равновесию);• Соотношение Р/В уменьшается;• Возрастание активной энергии единого комплекса организмов;• Происходит более интенсивное накопление энергии живым веществом в сравнении с неживой природой. <p>Биологический круговорот:</p> <ul style="list-style-type: none">• Круговороты элементов становятся все более замкнутыми;• Увеличивается время оборота и запас биогенных элементов;
--

- Возрастает коэффициент цикличности (возобновление/вход).

Виды и структура сообщества:

- Меняется видовой состав сообщества;
- Возрастает богатство как компонент биоразнообразия;
- Возрастает выравненность как компонент разнообразия;
- r-стратегии в широких масштабах заменяется K-стратегиями;
- Усложняются и удлиняются жизненные циклы;
- В значительной степени развивается симбиоз;
- Конкуренционное давление уменьшается.

Устойчивость экосистем:

- Возрастает стабильность экосистем;
- Снижается упругая устойчивость экосистем к внешнему воздействию.

Информационная компонента:

- Прогрессивная эволюция живого вещества определяется не накоплением их физической массы, а скоростью реакции на внешние раздражители и адекватные действия по концентрации энергии;
- Рост интенсивности информационного обмена как за счет увеличения биоразнообразия, так и усложнения взаимосвязей между видами и компонентами среды;
- Более высокая скорость эволюции у медленно размножающихся видов (виолентов, сукцессионных видов) в сравнении с быстро размножающимися (пионерные виды, эксплеренты).

Общая стратегия:

- Эволюция экосистем идёт с нарастающей скоростью и сопровождается не столько приспособлением к внешней среде, сколько преобразованием этой среды;
- Возрастает эффективность использования энергии и биогенных элементов;
- Общая направленность эволюции биосферы интерпретируется как процесс сокращения производства энтропии в открытой системе.

Сопоставляя направленность наблюдаемых в настоящее время глобальных процессов в биосфере с закономерностями, изложенными в таблице, можно попытаться определить, *в каком направлении развивается биосфера Земли*. В случае соответствия можно говорить о преобладании в биосфере на современном этапе развития аутогенной эволюции, т.е. развития в результате внутренних причин. Несоответствие даёт основание говорить об аллогенной эволюции, т.е. о кризисном развитии, ведущем к *глобальной катастрофе*.

Анализ **роста численности народонаселения** – первопричины многих экологических проблем – показывает, что в настоящее время экспоненциальный рост народонаселения планеты сменился так называемым *демографическим переходом*. При этом кривая численности населения принципиально изменилась и вышла на стадию насыщения. Объяснение феномена демографического перехода, очевидно, нужно искать в закономерностях эволюционного развития: общая тенденция снижения энтропии с неизбежностью ведёт от расточительной высокой репродуктивной способности (r-стратегии) к более экономной и эффективной K-стратегии, когда количественные показатели уступают качественному воспитанию меньшего числа более приспособленных, лучше обученных и потому более

перспективных потомков. В демографическом переходе заложена возможность ускорения передачи информации не только на генетическом, но и на социальном уровнях. Тем самым достигается ускорение эволюции при нерасточительной репродуктивной стратегии.

Проблема биоразнообразия – одна из приоритетно рассматриваемых глобальных экологических проблем. Человек систематически воздействует на биологические виды – частью целенаправленно, уничтожая «вредные» виды, но главным образом в результате чрезмерной эксплуатации природных ресурсов и нарушения местообитаний биоты. В некоторых работах предполагается (точные расчеты провести невозможно даже из-за незаконченности инвентаризации биоты¹), что за последние десятилетия исчезла примерно пятая часть представителей растительного и животного мира – цифра, сопоставимая с массовыми вымираниями геологического прошлого (Красилов, 1992; Никитин и др., 1997). Если это действительно так, то речь идет о несоответствии закономерностям аутогенной эволюции. В таком случае возможны противоположные суждения: 1) биосфера благодаря человечеству находится в стадии кризисного развития; 2) имеющиеся оценки потери биоразнообразия и тенденций в этой области не точны. В пользу второго вывода то обстоятельство, что, уничтожая многие естественные местообитания, человек создает новые техногенные территории и условия, т.е. новые местообитания, давая толчок видообразованию; к этому нужно добавить достижения селекции, создавшей многочисленные (под)виды сельскохозяйственных и домашних растений и животных, а также новые, практически неограниченные возможности генной инженерии.

При анализе *биокультурного или социального разнообразия* (части феномена биоразнообразия), с одной стороны, отмечается стремительное сокращение разнообразия жизненных укладов и культурных традиций. Коренное население тундры, тропических стран, пустынь безвозвратно утрачивает навыки традиционного природопользования. В то же время растет сложность мироустройства, народного хозяйства, приемов и методов использования природных ресурсов, резко возросла информационная компонента, что в целом делает картину цивилизационного разнообразия всё более сложной и насыщенной.

Наблюдаемое потепление климата и повышение концентрации углекислого газа в атмосфере должно стать причиной изменения **биопродуктивности экосистем** в сторону повышения в тех районах, где позволяют условия увлажнения². Такая тенденция находится в русле аутогенной эволюции (см. таблицу). К сожалению, мы пока не располагаем обобщением экспериментальных данных на этот счёт в глобальном масштабе, чтобы сделать конкретные выводы о динамике этого процесса. При этом, несмотря на значительные, нарушившие биопродукционный процесс в естественных ландшафтах действия человека (сведение лесов, опустынивание, «запечатывание» почв техногенными объектами, создание огромных водохранилищ и т.п.), можно говорить о высокой

¹ Некоторые виды исчезают, так и не будучи описанными человеком. Число видов оценивается величиной примерно 14 млн, а описаны лишь 1,5 млн (ГЕО-4, 2007). На таком фоне количественные оценки в потере биоразнообразия весьма дискуссионны.

² При упоминавшемся повышении температуры для территории России отмечается также увеличение водности её рек: в целом на преобладающей части страны годовой сток в последние два десятилетия XX века существенно превысил норму (Георгиевский, Шикломанов, 1996). Отмечается также рост увлажнения атмосферы в целом для земного шара (ГЕО-4, 2007).

продуктивности культивируемых видов растений и животных благодаря направленной селекционной работе, об отвоёвывании всё новых высокопродуктивных территорий у морей, пустынь и т.п. В целом продуктивность сельскохозяйственных территорий, занимающих огромные территории, неуклонно увеличивается: например, урожайность пашни в 80-е годы прошлого века составляла 1,8 т/га, а через 20 лет – 2,5 т/га (ГЕО 4, 2007). Проблема с лесными угодьями также имеет тенденцию к положительному решению. Так, степень лесистости Европейской территории России возрастает (Лесистость, 2007). Отмечается также рост лесистости в целом для территории Европы и Северной Америки: по 0,1 % прироста в год, хотя среднемировые данные пока свидетельствуют о потерях 0,24 % за год (ГЕО-4, 2007). Таким образом, в отношении биопродуктивности ландшафтов нет достоверных количественных подтверждений тому, что развитие по этому показателю идёт в кризисном направлении.

Сквозная тенденция аутогенного развития – **снижение устойчивости и увеличение стабильности экосистем** – помогает понять ситуацию со всё увеличивающимися убытками народного хозяйства от *стихийных бедствий*. С ростом сложности природно-техногенных систем, уменьшается их устойчивость к внешнему воздействию. Кроме того, на рост стоимости ущерба в мировом масштабе от стихийных бедствий в денежном выражении, несомненно, сказывается также неуклонно увеличивающаяся стоимость техногенных элементов в ландшафте. При этом количество людей, пострадавших в природных катастрофах, имеет тенденцию к увеличению (в большой степени за счет наблюдающегося еще роста населения) лишь для развивающихся стран, а в развитых странах оно находится на неизмеримо более низком уровне (ГЕО-4, 2007).

Кризисное развитие человечества или саморазвитие? В целом проведенный *анализ современных глобальных экологических процессов* с позиции эволюционизма позволяет утверждать, что, несмотря на значительное воздействие человека на биосферу, *нет достаточных оснований утверждать, что сегодняшнее состояние взаимодействия биосферы и техносферы в глобальном масштабе описывается закономерностями кризисного развития* (Снакин, 2010). К сожалению, в этом отношении для более убедительного анализа еще не всегда хватает достаточного экспериментального научного материала. Необходимо развивать фундаментальные основы экологии, расширять наши знания о тонких механизмах функционирования экосистем, чтобы иметь возможность понять причину происходящих природных процессов и предсказать их изменения в результате тех или иных антропогенных воздействий.

Природные глобальные процессы имеют циклический характер, и нет оснований утверждать, что роль человека в них носит катастрофический (разрушительный) характер. Человек, как и всякий доминирующий в системе вид, изменяет её, приспособливает соответственно своим природным (а других нет³) потребностям. И это происходит в рамках аутогенного развития (саморазвития). В этом смысле антропогенный фактор в биосфере нельзя рассматривать как чужеродный (аллогенный) фактор, ибо человек сам есть часть природы, пусть и очень мощная. В бессмысленности природных катастроф и социальных потрясений (войны, эпидемии, революции), как бы ни были они трагичны для огромной массы

³ Даже стремление человека выйти на космический уровень – всего лишь проявление феномена «давления жизни».

людей, заключён великий смысл выбора направления дальнейшего развития, обеспечивающего лучшее будущее для последующих поколений.

Таким образом, для распространившегося, особенно после работ Римского клуба, *алармизма*⁴ нет достаточных оснований в глобальном смысле. Как правило, алармизм можно признать полезным лишь в смысле предосторожности⁵. Но гораздо важнее знать и прогнозировать реальную ситуацию, реальные процессы и тенденции. Без этого огромные средства, затрачиваемые на охрану природы, не принесут желаемых результатов. Особенно неконструктивны алармистские прогнозы о неминуемой гибели человечества и даже биосферы. Конечно, в нашем неустойчивом мире катастрофы (как локальные, так и космические) вполне реальны. Но обвинять человечество в некоей злонамеренности, по меньшей мере, несправедливо. В связи с этим актуально замечательное высказывание В.И. Вернадского: *«В настоящее время под влиянием окружающих ужасов жизни наряду с небывалым расцветом научной мысли, приходится слышать о приближении варварства, о крушении цивилизации, о самоистреблении человечества. Мне представляются эти настроения и эти суждения следствием недостаточно глубокого проникновения в окружающее. Не вошла еще в жизнь научная мысль...»* (Вернадский, 1991).

Концепция устойчивого развития? Неприятие необоснованного алармизма вовсе не означает призыв покорять природу любой ценой. Очевидно, что экологическая ситуация во многих регионах Земли существенно ухудшена человеком⁶. Слишком часто мы становимся свидетелями по сути региональных и локальных экологических катастроф. Для того чтобы региональные катастрофы не стали глобальными необходимо, чтобы деятельность по восстановлению ландшафтов, деградированных по вине человека или в результате техногенных катастроф, приобретала всё более расширяющиеся масштабы. Необходимо продолжать обширные мероприятия по охране и восстановлению экосистем (расширение охраняемых природных территорий, ведение Красных книг и др.). Важно развивать научные основы этой деятельности в рамках конструктивной экологии, или экологии природовозрождения (Дёжкин и др., 2007).

Концепция устойчивого развития – это попытка экологического конформизма политиков на основе наблюдаемых в последнее время кратковременных с позиции историзма динамических изменений в природе и обществе. В этом заключается односторонность подхода, поскольку цикличность процессов, лежащих в основе развития, существенно ограничивают правдивость прогноза. Так, несмотря на тридцатилетнее господство концепции, не удалось не только предупредить, но и предугадать наступление мирового экономического кризиса. Поэтому следует признать концепцию устойчивого развития в полной

⁴ *Алармизм экологический* [от фр. *alarme* – тревога, беспокойство] – научное течение, акцентирующее внимание на катастрофичность последствий воздействия человека на природу и необходимость принятия немедленных решительных мер для оптимизации системы «природа–общество». Манифестом А.э. стал первый доклад Римскому клубу «Пределы роста».

⁵ Можно признать некую полезность алармизма и в воспитательном аспекте. В то же время преувеличение кризисных явлений ведет, во-первых, к негативным настроениям, а, во-вторых, снижает интерес к экологической проблематике в обществе, поскольку в реальности уровень жизни растет, продолжительность жизни растет, следовательно в целом растет и качество жизни.

⁶ Деятельность человека подчас напоминает бездумные бесчинства кабанов в лесу, когда в поисках пропитания почвенно-растительный покров оказывается изуродован ими на больших пространствах.

мере не оправдавшей себя и начать разработку новой концепции, основанной на глубинном понимании законов развития биосферы и общества. Очевидно, что одним из главных этических принципов взаимоотношения человечества и биосферы при этом должен стать развиваемый многими религиями принцип минимизации, самоограничения потребностей человека.

Для того, чтобы осознание необходимости самоограничения потребностей вошло «в плоть и кровь» современного человека и особенно наших потомков, необходимо расширять экологическое образование как в средней, так и в высшей школе. К сожалению, пока в нашей стране наблюдается обратная картина.

Литература

Альбертс Б., Брей Д. и др. Молекулярная биология клетки. Т. 1–3. – М.: Мир, 1995.

Бауэр Э.С. Теоретическая биология. – М.–Л.: ВИЭМ, 1935. – 206 с.

Бойко С.В. Физика и эволюция. Часть 1. Физическое обоснование процессов эволюции природы. – Пущино, 1997. – 112 с.

Вернадский В.И. Биосфера. – М.: Мысль, 1967. – 367 с.

Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М., 1991. – 270 с.

ГЕО-4. Глобальная экологическая перспектива. Окружающая среда для развития. – Найроби (Кения): ЮНЕП, 2007. – 540 с.

Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. – М.: Мир, 1973. – 280 с.

Дёжкин В.В., Снакин В.В., Попова Л.В. Экология природовозрождения // Использование и охрана природных ресурсов России. – 2007. № 4. – С. 3–11.

Капица С.П. Общая теория роста человечества: Сколько людей жило, живёт и будет жить на Земле. – М.: Наука, 1999. – 190 с.

Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. – М.: ВНИИприрода, 1992. – 173 с.

Лесистость // Национальный атлас России. Т. 2 «Природа. Экология». – М.: Роскартография, 2007. – С. 341–343.

Любищев А.А. в письме Холодному Н.Г. 1950. Цит. по: Шрейдер Ю.А., Мейен С.В., Соколов Б.С. Классическая и неклассическая биология. Феномен Любищева // Вестник РАН. 1977. – С. 112.

Никитин А.Т. и др. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. – М.: МНЭПУ–Новь, 1997. – 744 с.

Одум Ю. Экология. В 2 томах. – М.: Мир, 1986. Т.1. – 328 с. Т. 2. – 376 с.

Панов А.Д. Единство социально-биологической эволюции и предел ее ускорения // Историческая психология и социология истории. – 2008. № 2. – С. 25–48.

Снакин В.В. Экология и природопользование: Энциклопедический словарь. – М.: Academia, 2008. – 816 с.

Снакин В.В. Глобальный экологический кризис: ресурсный и эволюционный аспекты // Век глобалистики. – 2010. № 2. – С. 105–114.

Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. – М.: Наука, 1977. – 302 с.

Тюрюканов А.Н. Избранные труды: К 70-летию со дня рождения. – М.: Изд-во РЭФИА, 2001. – 308 с.

Тюрюканов А.Н., Федоров В.М. «Биосфера и человечество» и биосферное естествознание // Онтогенез, эволюция, биосфера. – М.: Наука, 1989. – С. 265–280.

Резюме

Обобщаются основные закономерности аутогенной эволюции экосистем с целью понимания механизмов функционирования биосферы и выявления роли в них антропогенного фактора. Анализируется направление современных глобальных процессов с позиции закономерностей эволюционного развития (аутогенного и аллогенного). Имеющиеся данные показывают, что современная эволюция экосистем идёт по аутогенному пути (саморазвитие) и нет достаточных научных оснований прогнозировать глобальный экологический кризис.

Summary

The basic laws of autogenic ecosystems evolution are generalized for the purpose of understanding mechanisms of biosphere functioning and revealing the role of the anthropogenous factor. The direction of recent global processes from a position of laws of evolutionary development (autogenic and allogenetic) is analyzed. The available data shows that recent evolution of ecosystems goes on an autogenic way (self-development) and there are no sufficient scientific bases to predict global ecological crisis.

Тихонов А.А.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЭПИСТЕМОЛОГИЯ И ПРОБЛЕМЫ КОГНИТИВНОГО «ЗАЗЕРКАЛЬЯ»

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова,
Ульяновск

A_lex.Tihonov@yandex.ru

Одной из фундаментальных проблем гносеологии и философии в целом является проблема обусловленности человеческого сознания и познания многообразными факторами и предпосылками. От корректной постановки этой проблемы зависят множество существующих и возможных идей и представлений о сущности человека, «природе» его сознания и психики, об истинности знаний и т.п. Так, еще великий Платон определял человека как «куклу богов» и считал, что душа человека (т.е. его психика и сознание) обладает бессмертием, способна к реинкарнациям (метемпсихозу) и к прямому созерцанию мира идей до рождения и после смерти конкретного индивида. В широко известном «мифе о пещере» [2, с. 321 -327] и в ряде своих диалогов Платон дает детальное описание способов и «механизмов» обусловленности сознания и познавательной деятельности человека. Учение Платона об анамнезисе выражает обусловленность человеческого познания миром «чистых идей», усвоенных еще до рождения душой человека. Эти воззрения, как известно, оказали огромное влияние на развитие религии, философии, науки и остаются вполне актуальными для современной теории познания, хотя и требуют, по нашему мнению, более корректных и рациональных формулировок. Наряду с предлагаемым Платоном разделением бытия на мир умопостижимый и мир видимый, наш внутренний мир, субъективную реальность следует в метафорическом плане разделить на две сферы: явную и осознанную, а также неявную, неосознаваемую, «зазеркальную». Как во Вселенной имеются

огромные объемы «темной материи» и «темной энергии», так и в психике человека существуют явные и неявные компоненты, отображение и его Зазеркалье.

В истории философии было выдвинуто множество идей и концепций, описывающих и объясняющих данную дихотомичность человеческой психики. Даже в сенсуализме Дж. Локка, чрезвычайно упрощающем процессы познания и содержание сознания, имеется представление о «*tabula rasa*» - «чистой доске», которая дана человеку от рождения и предшествует любому акту познания, оставаясь при этом неявной, скрытой от его сознания. «Врожденные идеи» Р.Декарта, «априорные формы познания» И.Канта, «полагающее Я» И.Фихте, «Абсолютная идея» Гегеля, «бессознательное» З.Фрейда, «архетипы коллективного бессознательного» К.Г.Юнга, «модусы экзистенции» Ж.П. Сартра и К.Ясперса, «базовые перинатальные матрицы» С.Грофа, «личностное знание» М.Полани и множество иных идей и концепций не только показывают «многоликость» проблемы когнитивного Зазеркалья, но и убедительно свидетельствуют о необходимости исследования этой проблематики в научном и философском аспектах.

Эволюционный подход и современная эволюционная эпистемология позволяют поставить целый ряд новых проблем теории познания и выдвинуть некоторые гипотезы, на основе которых можно достаточно детально исследовать проблематику когнитивного Зазеркалья в контексте гносеологии и естественнонаучной теории эволюции.

Одним из первых ученых, приступивших к эволюционному исследованию факторов становления когнитивных структур и способностей человека, был знаменитый австрийский этолог К.Лоренц. В своей классической работе «Оборотная сторона зеркала (опыт естественной истории человеческого познания)» [1, с.309-586] он дает глубокий анализ природных предпосылок и факторов когитогенеза. Он пишет, что «когнитивные процессы...и данный нам аргіогі аппарат, с помощью которого только и возможно индивидуальное приобретение опыта, имеют своей предпосылкой огромную массу информации, полученной в ходе эволюции и хранящейся в геноме» [1, с.419].

Эволюционная эпистемология обращает свое внимание на процессы, структуры и способности познавательной деятельности человека и высших животных, но ее потенциал существенно глубже и эвристичнее. Жизнь как особый способ бытия, характеризующийся самоорганизацией, наследственностью, развитием, экспансией и другими фундаментальными способностями, есть в существенной мере эволюционно-информационный процесс, усваивающий, аккумулирующий и «воплощающей» информацию в структурах и функциях организмов, в системах «программного обеспечения» и в не осознаваемых нами алгоритмах переработки информации нервной системой, психикой и совокупностью когнитивных способностей.

В традиционной гносеологии обычно выделяют два основных и дихотомических уровня познания: чувственный и рациональный (для всех видов познания) и эмпирический и теоретический (для научного познания). Но это деление носит упрощенный характер, поскольку оно абстрактно и статично. В реальном процессе познания - сложном, взаимосвязанном и динамическом - необходимо выявлять темпоральные и эволюционные характеристики и соответствующие формы познания. В самом общем виде эти формы познания организованы в сетевые структуры, главными «ячейками» или хронотопами

которых являются перцепция, концепция, апперцепция и антиципация. Данные термины приведены здесь в самом широком смысле и обозначают качественно особые сферы, хронотопы человеческой психики, обеспечивающие получение, преобразование и выработку необходимой информации. Предлагаемая нами схема вполне адекватно коррелирует с традиционными функциями научного познания - описательной, объяснительной и предсказательной. На её основании, по нашему мнению, можно произвести логичный синтез и обобщение существующих концепций истины. Так, хронотопу перцепции соответствует классическая - корреспондентская концепция истины, концептуальному уровню - конвенциональная, этапу апперцепции - когерентная, а антиципации - прагматическая концепция истины.

Базовым и исходным когнитивным хронотопом большинство философов и ученых считают перцепцию - т.е. сферу чувственного восприятия, которое в существенной степени определяется природными - биологическими и психическими задатками. В плане выявления когнитивного Зазеркалья, характерного для перцепции, следует указать на существование особого рода психических «данных», называемых рядом ученых субцепцией. «Имеющие глаза, да не видят» - этим библейским суждением хорошо описывается сущность субцепции, информационные объемы которой на порядок больше перцепции, т.е. осознаваемого содержания восприятия. К когнитивному Зазеркалью перцепции следует отнести и психофизиологические автоматизмы, неосознаваемые паттерны, программы и алгоритмы извлечения или построения чувственных образов объектов. При этом следует учитывать, что социокультурные факторы способны изменять целый ряд алгоритмов перцепции - так, например, известно, что восприятие перспективы и «глубины изображения» на картинах и фотографиях есть результат целенаправленного обучения.

Осознание и концептуализация перцептивной информации в значительной мере происходит уже на уровне использования языка и «личностного знания» (М.Полани) для описания и категоризации объектов. По мнению известного ученого Н.Хомского, психические задатки и способности человека к усвоению «порождающей грамматики» и к использованию языка определяются генетической информацией, которая, естественно, «впрямую» не осознается человеком и также выступает в качестве когнитивного Зазеркалья. Языки естественные и искусственные представляют собой сложнейшие семиотические системы, которые их носителями и субъектами применения осознаются далеко не в полном объеме. Для большинства грамотных «юзеров» языка совокупность лингвистических знаний - сфера когнитивного Зазеркалья, к которой следует отнести также эпистемы, парадигмы и другие когнитивные матрицы.

Большое влияние на хронотоп концепций оказывают множество архетипов, установок, ценностей, мотивов и другого «контента» когнитивного Зазеркалья. Так, по мнению К.Лоренца, бинарная оппозиционность, «разделение мира явлений на пары противоположностей есть врожденный принцип упорядочения, априорный принудительный стереотип мышления, изначально свойственный человеку» [1, с. 502].

Концепции и перцепции синтезируются, конструируются из исходных данных как особого рода информационного сырья. И.Кант был прав, утверждая, что в основе мышления лежит категориальный синтез. Из этого следует, что когнитивное Зазеркалье есть не осознаваемые нами в полном объеме механизмы

этого синтеза - как категориального, так и перцептивного, концептуального, апперцептивного и прогнозирующе-антиципативного.

Хронотоп апперцепции базируется на синтезе абстрактно-теоретических и вербально-формулируемых знаний с комплексом «личностных знаний», «аппетенций» (К.Лоренц), индивидуальных умений, представлений и т.п. «неявных», зазеркальных компонентов когнитивной деятельности. Область апперцепции не случайно, начиная с XIX века, как бы выпала из сферы интересов и исследований психологов, педагогов и даже философов, поскольку господствующие позитивистские и материалистические «концепции и теории познания» в существенной мере элиминируют субъективную реальность. Однако эта проблематика неизбежно «воскрешается» и актуализируется в современной культуре, в информационном обществе. «Зазеркалье» сферы апперцепции носит принципиально новый характер, оно формируется на основе биологических и психических предпосылок, тесно переплетенных с динамически изменяющимися социокультурными условиями и факторами. Хорошим примером подобных зазеркальных компонентов может служить перечень основных «идолов разума», описанных еще Ф.Бэконом. «Идолы разума» или в иной - более близкой нам по смыслу формулировке «призраки познания» включают в свой состав «идолы рода, пещеры, рынка и театра». Неосознаваемый характер «идолов разума» неизбежно порождает ошибки и заблуждения. Реально в виде «идолов» Ф.Бэкон дает описание и первичную классификацию основных факторов, определяющих неявные «программы и контенты» когнитивных аппетенций, определяющих синтез перцепций и концептуальных знаний на уровне апперцепции.

Хронотоп (или точнее - хронотроп) антиципации также базируется на неявной совокупности «личностного знания», установок, ценностных ориентации и других компонентов когнитивного Зазеркалья. Эволюционный подход в анализе этой высшей формы когнитивной активности, присущей прежде всего человеку и социальным группам, может быть применен как минимум в двух основных аспектах: глобально- и локально-эволюционном. В глобальном аспекте проблема происхождения задатков и способностей к целеполаганию и прогнозированию у предков человека и их развития в онтогенезе тесно связана с проблемой становления сознания человека. В локальном аспекте - переходы с первичного уровня перцепции к концепции, апперцепции и далее - к антиципации - неизбежно показывают наличие «фулг гураций» (К.Лоренц) и эволюционного развития даже на самых элементарных ступенях когнитивной деятельности. Элиминация избыточной информации, селективные функции каждого когнитивного хронотопа, конструктивно-синтетические программы построения системы знаний - все это в целом выступает в качестве «неявной и зазеркальной» сферы когнитивной активности. Высшим «продуктом» и наиболее значимым выражением антиципации является, по нашему мнению, - идея, т.е. мысль или замысел человека, ориентированные на реализацию, на свое воплощение и, в конечном счете, на преобразование объективной и субъективной реальности.

Литература

1. Лоренц К. Так называемое зло. / Под ред. А.В.Гладкого. - М.: Культурная революция, 2008.- 616с.
2. Платон. Государство. Соч. т.3.- М.: Мысль, 1971. - 687 с.

Резюме

В статье показана взаимосвязь когнитивных способностей человека с неявными компонентами психики. Предлагается эволюционный подход к их исследованию.

Summary

The article shows the interconnection of person's cognitive abilities with concealed components of psychic activity.

Чупов В. С.

ЧЕТЫРЕ УРОВНЯ СТАНОВЛЕНИЯ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИИ

Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург
nika-egida@mail.ru

Мы уже касались вопроса о целеполагании феномена жизни в статье, посвященной памяти историка и этнографа В. Р. Арсеньева. Статья может выйти в одном из сборников трудов Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, а пока с ней можно познакомиться в сети (Чупов, 2011 а). Здесь мы хотим несколько шире рассмотреть отдельные вопросы, возникающие в связи с данной тематикой.

Процесс развития как освоение пространства возможностей.

На основе работ А. А. Богданова (1898), А. Л. Тахтаджяна (1998), мы определяем процесс развития как: «процесс освоения-построения многоуровневого пространства возможных функциональных комбинаций элементарных составляющих процесса развития». Если сказать короче, то *развитие - это освоение пространства возможностей.* (Чупов, 2007 а).

Движущие силы процесса развития.

Любое движение невозможно без затрат энергии. Поэтому, рассматривая процессы развития мы писали: «Движущей силой процессов развития является перетекание энергии по каналам, формируемым информационными составляющими и некоторые пусковые механизмы, являющиеся верхним уровнем регуляции» (Чупов, 2008:15). Информационными составляющими в общем случае и на фундаментальном уровне сложного процесса являются физические и химические свойства материи, позволяющие осуществляться процессам самосборки, и даже самопроизвольным процессам усложнения структуры материи, производимыми так называемыми *диссипативными структурами* - открытыми термодинамическими системами, которые функционируют вдали от условий термодинамического равновесия (Пригожин, Стенгерс, 1986; Пригожин, 1991, Напомним, что жизнь, как процесс устойчивого неравновесия рассматривал еще Э. Бауэр, 1935). Однако, более сложные информационные составляющие процессов развития, видимо являются продуктами интеллекта.

Реально известен один тип интеллекта – это церебральный интеллект человека и, в меньшей степени, животных. Религиозное мировоззрение рассматривает как существующий интеллект демиурга. Нам, однако, рассматривая процессы биологической эволюции, показалось полезным ввести предположение о существовании в природе еще одного вида интеллектуальной структуры -

внутриклеточного интеллекта, возникшего на определенном уровне развития биологической формы движения материи (Чупов, 2007 б, 2011 б). Он, вероятно, должен был возникнуть на некотором этапе формирования жизни на Земле как продолжатель дела, последовательно заложенного процессами самосборки сложных биологических молекул, процессами, инициируемыми в диссипативных структурах и автоматическими процессами сложных гиперциклов Эйгена (Эйген, Шустер, 1982). Наш церебральный интеллект, вероятно также является его производным.

Процесс рассеяния энергии – ведущий процесс развития вселенной и появления жизни в ней.

Можно думать, что наша область вселенной (НОВ) является некоторой флуктуацией в объеме мирового поля, где в результате «большого взрыва» возникло некоторое количество потенциальной энергии, заключенной в определенном количестве материального субстрата. Эта энергия может вернуться в первоначальное «ничто», физический вакуум. Но может быть и использована для какой-то творческой работы. При этом не может не возникнуть вопроса о субъекте подобного творческого процесса. Остановимся на этом несколько позже.

В настоящее время в НОВ преобладают процессы диссипации энергии, ведущие по Р. Клазиусу к так называемой «тепловой смерти вселенной». По современным представлениям процессы диссипации, вероятно, локальны во времени и в пространстве (Зельдович, Новиков, 1975), но в настоящее время в НОВ они преобладают. Но и в НОВ могут протекать процессы концентрации энергии. Они обеспечиваются либо возникновением барьеров на пути диссипации, либо некоторыми активными процессами, идущими с КПД < 100%.

Барьеры на пути диссипации энергии могут преодолеваются либо путем «медленного просачивания», либо осуществлением активирующей экзотермической реакции, либо преодолеваются с помощью неорганического или органического катализа. Путем постепенного просачивания могут размываться, например, завалы на пути горного потока или происходить медленное окисление закисного железа в окисное в болотных почвах. С помощью активирующей экзотермической реакции можно освободить потенциальную химическую энергию гремучего газа или вязанки дров в печи. С помощью органического катализа освобождается энергия электрона, мигрирующая по элементам дыхательной цепи живых организмов.

Посмотрим, какое место на этом фоне может занять феномен жизни.

То, что именно энергия связана с феноменом возникновения и развития жизни стало ясно, по крайней мере, с конца позапрошлого века (Оствальд, 1890, 1913; Тимирязев, 1892 – 95). Из последних работ, опирающихся на эту доктрину можно указать на книгу писателя и политического философа М. Веллера (2011).

В свете сказанного выше мы можем сформулировать следующие положения. Поскольку развитие есть процесс освоения пространства возможностей, существует потенциальная энергия в виде флуктуации НОВ, которая стремится рассеяться (диссипировать) в пространстве и существуют барьеры на этом пути, то, видимо, эта энергия будет стремиться актуализировать, осуществить вполне естественным путем все возможные пути преодоления этих барьеров. Одним их таких путей является синергетическое возникновение органических макромолекул, переносящих энергию от соединений с более низким окислительно-восстановительным потенциалом к соединениям, обладающим им в более высокой

степени. Очевидно, что самопроизвольное повторное возникновение таких молекул должно быть явлением редким. Чтобы такое явление стало закономерным, необходимо, чтобы такая удачная молекула могла «размножаться» с сохранением имеющейся структуры. Образно говоря, энергия по такой молекуле должна стекать с более высокого уровня на более низкий, а энергия разности потенциалов не просто рассеиваться в пространстве, а частично идти на синтез копий данной молекулы. То есть процесс должен обладать либо автокаталитическими свойствами, либо быть обеспечен работой каких – то дополнительных структур, типа коферментов. Физико-химическое рассмотрение вопроса можно найти у Р. Фокса (1992), Э. М. Галимова (2001).

Понятно, что при подобном подходе к пониманию феномена жизни излишними оказываются предположения о существовании специальной жизненной силы, энтелехии биологов и философов - идеалистов. Потенциальная энергия, зарезервированная в химических связях и поставляет ту силу, которая приводит в движение колесо жизни. Надо сказать, однако, что вопрос о «творческом порыве», понимаемом как стремлении к прогрессу требует специального внимания. Наиболее вероятными кандидатами на роль первичных живых молекул являются молекулы РНК, и, хотя окончательное решение вопроса еще не найдено, «мир РНК» рассматривается как один из первых этапов становления жизни на Земле (см. напр. Спирин, 2003; Крицкий, Телегина, 2004). Исходя из этих положений жизнь на земле можно определить как *Эпифеномен явления диссипации энергии, осуществляемый самореплицирующимися каталитическими макромолекулами.*

Четыре уровня становления целеполагания феноменом жизни

Недавно достаточно подробный исторический обзор общих вопросов телеологии был дан Ч. М. Нигматуллиним (2005). Но он только упомянул работу А. А. Любищева, (1982), в которой выделены четыре типа телических подходов к процессам развития: 1. Эвтелизм – признание реального существования целеполагающих начал, 2. Псевдотелизм – выводит целесообразность из взаимодействия сил, не заключающих в себе ничего целесообразного. 3, Эврителизм – полезная для построения рабочих гипотез фикция, впоследствии заменяемая ателическими построениями, 4. Ателизм. Рассматривая вопрос становления целеполагания в природе, с опорой на приведенную классификацию можно отметить четыре уровня становления этого процесса. Два уровня псевдотелических, опирающиеся на физические и химические информационные свойства материи, но с необходимостью в данных условиях, ведущих к конечному результату. На этих уровнях 1. Создаются органические молекулы. 2. Возникают диссипативные структуры. Два уровня эвтелических, из которых первый вероятно следует определить как полуэвтелический. 3. Возникновение сложной внутриклеточной регуляторной машинерии, определяемой нами как внутриклеточный интеллект. 4. Становление церебрального интеллекта. При этом особым вопросом выступает взаимодействие двух уровней интеллекта в организме.

Возникнув как один из путей рассеяния энергии, питаемая этим процессом, и продолжая его обеспечивать, жизнь, тем не менее, вскоре приобрела свое собственное направление развития, заключительным этапом которого на настоящий момент явилось появление разума или, вернее, пока еще только интеллекта. (Понятия разума и интеллекта, по крайней мере, в русском языке приходится разнести, поскольку интеллект – это только логически мыслящая машина, которая может принимать логически безупречные, но и неразумные

решения. Видимо это является *locus minoris resistentiae* позитивизма, отвращающей от него некоторое количество людей).

В свое время В. И. Вернадский показал геологически значимую роль живых существ в истории Земли. С появлением интеллекта обостряется вопрос о роли живого в развитии вселенной. Действительно, за последнее столетие могущество интеллекта настолько выросло, что, его неразумное функционирование в дальнейшем может не в воображении фантастов, а в реальности, привести к вселенской катастрофе. Для физической вселенной это, конечно, катастрофой не будет просто процесс диссипации энергии пройдет быстрее и энергичнее. Угрожать он, скорее всего, может именно биологической форме движения материи. Но может быть в этом и состоит смысл возникновения интеллекта? Периодическое возвращение вселенной в первоначальное состояние? Но, как мы говорили выше, у жизни есть собственное направление развития.

Явление «циклическости» в развитии и его значение.

Понимание развития как процесса циклического, в лучшем случае спирально-циклического распространено очень широко (см. напр. Соколов, 1995;). Мы, однако, выступаем против придания самодовлеющего значения циклическости, хотя оно при рассмотрении процессов развития самого разного характера очень часто в первую очередь бросается в глаза. Однако его значение кажется первенствующим только при рассмотрении процесса развития «изнутри» системы. Так мыслящая точка, находящаяся внутри обода катящегося колеса может полагать, что ее существование связано с циклами подъема и спуска, и так до бесконечности. Однако сторонний наблюдатель увидит, что движение этой точки представляет собой не окружность, а циклоиду, развертку цикла во времени и пространстве, а результатом – не бесконечные и бессмысленные подъемы и спуски, а перемещение полезного груза из, предположим, Тамбова в Пермь. Таким образом, цикл – это не бессмысленное повторение уже однажды пройденных этапов, а элементарный акт направленного движения, имеющего свой смысл, а в случае человеческой деятельности, часто и цель (Чупов, 2008). Какой же смысл может быть в осцилляциях вселенной? Дело в том, что каждый цикл процесса развития, на что указывала еще и спирально-циклическая модель, протекает при иных как внутренних, так и внешних условиях. И в свете данного выше определения процесса развития как процесса освоения-построения многоуровневого пространства возможностей, каждый цикл представляет собой попытку освоения пространства возможностей при новых внешних и внутренних условиях.

К вопросу об общем целеполагании феномена жизни.

Появление интеллекта можно рассматривать как возможность появления *точки бифуркации* в процессе рассеяния энергии. Ранее он шел естественным путем периодического процесса от одной флуктуации до другой, от одного *большого взрыва*, до другого (*вселенная Фридмана — Леметра — Робертсона — Уокера*, или в более современной модели бесконечной вселенной с ускоряющимся расширением (*вселенная Перлмуттера – Райеса - Шмидта*).

Не интеллект, но разум может повернуть процесс в иную сторону, не в сторону бесконечных повторов, или ускоряющегося рассеяния, а в сторону в первую очередь сохранения жизни и **дальнейшей эволюции вселенной под воздействием разума**. Собственно говоря, речь должна идти о том, что человечество должно не слиться с Богом, как говорит Тейяр-де-Шарден (1965), а

должно стать тем демиургом, который будет создавать будущий мир. Понятно, что современное человечество на это не способно. И задача максимум для него хотя бы сохранить жизнь для будущего. Но задумываться о своей вселенской роли человек должен уже сейчас, ибо испытание какого-либо сверхмощного термоядерного оружия, физические или биологические эксперименты приближены уже к тем пределам, когда они могут закончиться катастрофой. (При этом при чрезвычайной отдаленности настоящего момента от точки тепловой смерти вселенной мы оставляем в стороне гипотезу Э. В. Ильенкова (1991) о жертвенной роли человечества в процессе круговорота материи. Но мы должны принять его общую весьма плодотворную идею об ответственности человека перед космосом, в общем равносильную идее ответственности перед Богом и в общем, ведущую к идее служения. Видимо идея служения некоторым высшим идеалам должна присутствовать в человечестве наряду с идеей самообеспечения.)

Но сохранение жизни – это задача максимум для современного человечества. Для развития же разума во вселенной это задача – минимум. И с этой точки зрения чрезвычайно интересна проблема программы максимум для будущего человечества, преодолевшего кризис развития мало разумного интеллекта, способного погубить себя в самом начале пути. В принципе *идея, заключенная в строении материи* (сильный антропный принцип) *стремится осознать себя и получить возможность операционального действия через биологический интеллект.* (Напомним, что старая поговорка европейцев – протестантов гласит, что у Бога для своих дел нет иных рук, кроме твоих.) И в будущем, может быть не нашему виду *Homo sapiens*, но виду-потомку *Homo eosapiens* (*H. nobilis* Левченко, 2002)) - человеку по настоящему разумному (благородному) (есть некоторые основания думать о его возможном возникновении (Чупов, 2010)) придется действительно решать, что делать в Мире и с Миром уже не в качестве Адама и Евы, призванных возделывать райский сад, но в роли самого демиурга. Конечно, возникает вопрос: сможет ли данная идеология сосуществовать с религиозными доктринами, видимо необходимыми современному человеку? Нужно надеяться, что изощренный ум философов и теологов найдет возможность мирного сосуществования обеих концепций. Мы не можем здесь рассматривать соображения многих отечественных обществоведов времен СССР, не свободных в своих построениях в силу давления власти. Они в массе были обязаны прийти к прогрессистским построениям. Но на основании обще гуманистического мировоззрения к выводам аналогичного характера пришли и ученые эволюционисты более свободные в своих высказываниях (Huxley, 1953; Dobzhansky, 1955; Гробстайн, 1968, и многие другие.).

На этом наши тезисы можно было бы закончить, но по истечении XX века, пережившего и тоталитаризм и пароксизмы свободы и вирусы компьютерной революции, закономерно задаться вопросом – какие силы должны будут выступить в роли черного демиурга в этом новом прекрасном мире? Сейчас это вопрос для философов, (писатели – фантасты уже давно освоили эту тематику и пришли к выводу, что “Трудно быть богом”), но, кажется уже пора обдумывать данную тематику и практикам: ученым естественникам и политикам. Практика человеческих революций пока говорит только о том, что творец не должен быть радикалом, а власть и общество не должны быть консерваторами. С другой стороны – движение вперед не может быть безошибочным, но ошибки необходимо

минимизировать и вовремя исправлять. А последнее относится уже и к настоящему времени.

При поддержке программы «Динамика генофондов» и грантов РФФИ 09-04-014-69; 09-04-01469а.

Литература

- Бауэр Э. С. 1935. Теоретическая биология. М.-Л.: ВИЭМ.
- Богданов А. А. 1989. Тектология. Всеобщая организационная наука. М.: Экономика.
- Веллер М. И. 2011. Энергоэволюционизм. М.: АСТ.
- Галимов Э. М. 2001. Феномен жизни. Между равновесием и нелинейностью. М.:
- Гробстайн К. 1968. Стратегия жизни. М.: Мир.
- Зельдович Я. Б., Новиков И. Д. 1975. Строение и эволюция Вселенной, М.: Наука.
- Ильенков Э. В. 1991. Космология духа // Философия и культура» Москва. <http://caute.ru/ilyenkov/texts/phc/cosmologia.html>.
- Крицкий М. С., Телегина Т. А. 2004. Коферменты и эволюция мира РНК // Успехи биологической химии, т. 44, , с. 341—364.
- Левченко В. Ф. 2002. Эволюция биосферы до и после появления человека. С-Пб.:Наука.
- Любищев А. А. 1982. Проблема целесообразности. // А. А. Любищев. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов Сб. статей. М.: Наука. С. 149 – 188.
- Нигматуллин Ч. М. 2005. Целеполагание основных биологических систем: организм, популяция, биосфера // Вестн. Нижегородск. унив. Сер. Биол. 1 (9). С. 142 – 153.
- Соколов Ю. Н. 1995. Общая теория цикла и ее эвристические возможности // Циклы природы и общества. Вып. 1 – 2. Ставрополь. Стр. 5 – 67.
- Спирин А. С. 2003. Рибонуклеиновые кислоты как центральное звено живой материи // Вестник РАН, том 73, № 2, с. 117—127.
- Оствальд В. Ф. 1890. Энергия и ея превращения. С-Пб.
- Оствальд В. Энергетический императив. С-Пб.:1913
- Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии. 1991, № 6, с. 46-52
- Пригожин И., Стенгерс И. 1986. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.
- Тахтаджян А. Л. 1989. Принципы организации и трансформации сложных систем: эволюционный подход. С-Пб.
- Тейяр де Шарден П. 1965. Феномен человека. М.: Прогресс.
- Тимирязев К. А. 1892-95. Исторический метод в биологии//Русская мысль. Переиздание в: Чарлз Дарвин и его учение. М.: Сельхозгиз. 1937.
- Фокс Р. 1992. Энергия и эволюция жизни на Земле. М.: Мир.
- Чупов В. С. 2007 а. Две модели процесса развития. // Вопросы естественно-научного общественнознания. Сборник статей. Вып.1. С-Пб: Астерион. Стр. 18 – 43. <https://sites.google.com/site/biosocium/>

Чупов В. С. 2007 б. Несколько замечаний по теории эволюции// Вопросы естественно-научного обществознания. Сборник статей. Вып.1. С-Пб: Астерион. Стр. 261 - 273. <https://sites.google.com/site/biosocium/>

Чупов В. С. 2008. Биологические основы культуры человека //Фундаментальные проблемы культурологи. Т.П. Историческая культурология. Стр. 5 - 16. <http://www.culturalnet.ru/main/person/584>.

Чупов В. С. Специфические эволюционные особенности биологического вида *Homo sapiens* L. Футурологический конгресс: будущее России и мира. Материалы всероссийской научной конференции, 4 июня. 2010 г., Москва. С. 247-257.

Чупов В. С. 2011 а. К вопросу об общем целеполагании феномена жизни. <http://www.culturalnet.ru/main/person/584>.

Чупов В. С. 2011 б. Некоторые эпистемологические вопросы теории эволюции // Любичевские чтения 2011. Современные проблемы эволюции. Сборник материалов международной конференции (Ульяновск, 5 – 7 апреля 2011 г.) Ульяновск: УлГПУ. Стр. 186 – 193. <http://www.culturalnet.ru/main/fileex/22>

Шредингер Э. 2009. Что такое жизнь с точки зрения физики? М.: Римис

Эйген М., Шустер П. 1982. Гиперцикл. Принципы самоорганизации макромолекул. М.: Мир.

Dobzhansky T. *Evolution, Genetics, and Man*. NJ.:Wiley & Sons. 1955.

Huxley J. *Evolution in action*. London: Chatto & Windus 1953

Резюме

С появлением разума у природы возникает и осознаваемая цель развития. И ею может быть создание разумного демиурга в виде человеческого или пост-человеческого общества. При поддержке программы «Динамика генофондов» и грантов РФФИ 09-04-014-69; 09-04-01469а.

СЕКЦИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

Акуленко Н.М. Жалай Е.И., Некрасова О.Д.
**ГИБРИДНЫЙ КОМПЛЕКС ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК – СЛУЧАЙНОСТЬ,
ЭВОЛЮЦИОННЫЙ РЕЗЕРВ, ИЛИ ПРОЦЕСС АДАПТАЦИИ С
ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ?**

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев
akden@i.ua, oneks@mail.ru

Зеленые лягушки (*Pelophylax esculentus* complex) представляют собой во многом уникальный гибридный комплекс. Два близких вида – прудовая (*Pelophylax lessonae*, L) и озерная лягушка (*P. ridibundus*, R) - способны образовывать смешанные популяционные системы (REL типа) с долей гибридных особей (*P. kl. esculentus*, E). Часто обнаруживаются популяционные системы, состоящие из особей одного из родительских видов и гибридов (RE и LE типов). Последнее, возможно, потому что гибридные особи, как правило, образуют гаметы с гаплоидным набором хромосом, принадлежащим одному из родительских видов. Второй набор при образовании гамет обычно элиминируется (полуклональное наследование), хотя в очень редких случаях образуются гаметы с диплоидным набором. Во время такого гаметогенеза, как правило, не происходит кроссинговера, хотя в популяционных системах бассейна Днепра (Некрасова, 2002) обнаруживаются рекомбинанты от возвратного скрещивания родительских особей с гибридами. Гибридный генотип потомства в каждом поколении воссоздается заново за счет возвратных скрещиваний с родительским видом. При этом было установлено, что в ходе полуклонального воспроизводства гибридной формы *P. kl. esculentus* в ряду поколений происходит многократное снижение уровня генетической изменчивости наследственного материала, который передается потомкам от гибридных особей. В REL и RE популяциях в гаметах гибридов, как правило, остается материал от прудовой лягушки, поэтому уровень генетической изменчивости гибрида зависит от наличия в популяционной системе особей озерной лягушки (Межжерин и др., 2007). Это положение подтверждает исследование иммуногенетических особенностей зеленых лягушек, в частности разнообразия антигенов по главному комплексу гистосовместимости (Жалай, 2007). Оказалось, что у лягушек из популяции REL типа генетическое разнообразие гибридов значительно меньше, чем у обоих родительских видов. В то же время, в исследованной популяции LE типа степень генетического разнообразия гибридов была выше, чем у прудовых лягушек.

Исследование Киева и окрестностей показало, что популяции RE типа преобладают в лесопарковой зоне г. Киева (Некрасова, 2002б; Некрасова с соавт. 2004), представляющей собой антропогенно измененные биоценозы со средней степенью загрязнения. Непосредственно среди городской застройки в Киеве обнаруживаются исключительно популяции озерных лягушек; наконец в окрестностях Киева, среди большого количества агроценозов, преобладают популяции LER и LE типов. Такое распределение не является случайным, а отражает дифференцированную стойкость зеленых лягушек к антропогенному загрязнению и степени урбанизации. Это положение подтверждается динамикой состава популяционных систем зеленых лягушек во времени из биотопов с разной антропогенной нагрузкой (Некрасова, Межжерин, Морозов-Леонов, 2004;

Некрасова, 2002б). По мере того, как степень урбанизации усиливается, в популяционной системе возрастает доля озерных лягушек и уменьшается доля прудовых. В первую очередь из-за того, что у родительских видов разная биотопическая специализация, а именно: прудовая лягушка зимует на суше, озерная в воде, а гибрид – «универсальный» и может сосуществовать с любым из родительских видов. Таким образом, несмотря на то, что гибриды по большей части замещают прудовых лягушек, они сами впоследствии замещаются озерными. Так, популяционная система Новобеличей из популяции LE-типа (в 1982 г.) к 2001 г. превратилась в систему LER-типа. В популяции из Феофании доля гибридов за последние 16 лет уменьшилась с $84,5 \pm 7,0\%$ до $26,0 \pm 6,8\%$. Там, где происходит восстановление естественного состояния биоценоза, имеет место обратная тенденция. Так в 1986 г. в прудах Немешаевского совхозтехникума зафиксировано $4,5 \pm 2,6\%$ гибридов, а в 2001 г. в заброшенных прудах их стало уже $20,5 \pm 6,0\%$ и даже появились прудовые лягушки ($6,8 \pm 3,8\%$) (Некрасова, 2002б). Казалось бы, эта статистика показывает «промежуточный» характер устойчивости гибридов к загрязнению, который согласуется с их генетическим статусом.

Можно предположить, что гибридизация – случайный феномен, обусловленный тем, что программы эмбрионального развития и гаметогенеза у двух видов оказались биологически совместимы и в процессе замещения менее стойкого к антропогенной трансформации вида более стойким, гибридные формы не имеют самостоятельного значения. Однако некоторые данные противоречат этим положениям. Во-первых, популяции в зоне города (R и RE типа) и в расположенных вокруг Киева агроценозах (REL типа) подвергаются действию различного спектра токсичных веществ (Акуленко, Жалай, 2011). В частности, в агроценозах обнаруживается сильное воздействие ядохимикатов. И уровень токсического воздействия настолько высок, что говорить о случайном выживании промежуточных форм трудно. Во-вторых, резкое уменьшение разнообразия, «унификацию» генетического материала, который передается потомству от гибридных особей можно объяснить только жестким отбором среди гибридов. Кроме того, у гибридов из окрестностей Киева были выявлены фенотипические отклонения, свидетельствующие об определенных изменениях обмена веществ, в частности, в процессах, связанных с синтезом пигментов. Например, аномальный рисунок дорсо-медиальной полосы – до 47% особей из окрестностей Киева (достоверно выше, чем у других форм из разных зон), показатель асимметрии (дорсальные пятна) – в 5 раз выше у гибридов (Некрасова, 2002а; 2002б). Логично предположить, что в генотипе гибридов накапливаются аллели, кодирующие видоизмененные варианты ферментов, которые способны существенно модифицировать процессы биосинтеза. Изменения, возможно, имеют адаптивный характер в условиях антропогенного загрязнения. Поэтому целью настоящей работы было сопоставить особенности метаболизма пигментов в печени, а также некоторых связанных с ним процессов кроветворения у озерных, прудовых лягушек и гибридов из смешанной популяции и попытаться оценить функциональное значение выявленных различий.

Материалы и методы

Исследования производились на зеленых лягушках (*Pelophylax esculentus* complex) из агроценоза в окрестностях с. Ерчики на берегу р. Унава. (27 половозрелых самцов и самок, длина тела 6 -12 см.) Среди них озерных лягушек (*Pelophylax ridibundus*) – 10 экз., прудовых (*Pelophylax lessonae*) – 8 и гибридных

форм – 9. Контролем служили 9 самцов *Pelophylax ridibundus* (дл. тела 8 – 10 см.), отловленные в экологически чистом месте (пойма р. Десна.)

Для анализа использовался ряд методов гистологии, морфометрии и математической обработки результатов, в том числе специально разработанные для анализа популяций пигментных клеток (Акуленко, 2009а) и для анализа процессов гемопоэза (Акуленко, 2011.). Для каждого животного на гистопрепаратах подсчитывалась площадь, занятая пигментными клетками, (в %) в качестве показателя, отражающего общее содержание пигментов в печени. На мазках-отпечатках печени подсчитывались миелограммы, а также производились подсчеты-описания макрофагов и пигментных клеток. По результатам этих подсчетов рассчитывались некоторые специальные показатели (табл. 1). Также рассчитывались коэффициенты корреляции каждого показателя с общим количеством пигмента в печени (табл. 2). Расчеты производились в Microsoft Excel по ранее разработанной методике (Акуленко, 2009б).

Результаты и их обсуждение

Все рассмотренные нами гибридные особи содержали пониженное количество пигментных включений в печени (гипопигментация); в выборках прудовой и озерной лягушки встречались особи и с гипо- и с гиперпигментацией в печени; среднее содержание пигментов в печени в обеих выборках достоверно больше (табл. 1). Увеличение площади пигментных включений в печени (гиперпигментация) является адаптивной реакцией на загрязнение (Fenoglio e.a., 2005). Когда компенсаторные возможности системы исчерпаны, начинается следующая фаза – гипопигментация (Акуленко, 2009а). Таким образом, предварительно можно было предположить, что гибридные особи тяжелее переносят токсическое воздействие в антропогенно измененных биоценозах. Однако такое предположение явно противоречит фактам.

Ранее нами обнаружена отрицательная корреляция между показателями, характеризующими эритропоэз, и количеством пигментных включений в печени (Акуленко, 2010). По-видимому, корреляция зависит от механизмов реутилизации гема, который может входить в состав и гемоглобина, и гемосидерина. Таким образом, между дифференцирующимися эритроидными клетками и пигментными клетками печени возникают конкурентные отношения за ресурс – метаболически активное железо. У гибридных лягушек эти корреляции недостоверны, и при этом они положительные (табл. 2). Первым нашим предположением было то, что различия вызваны минимальным содержанием пигментов в печени гибридных особей. Поэтому мы выделили группу прудовых и озерных лягушек с гипопигментацией (табл. 1,2). Действительно, у R и L лягушек с гипопигментацией корреляция показателей эритропоэза с количеством пигментов оказалась недостоверной. Однако коэффициент корреляции в этой группе оставался отрицательной величиной (табл. 2), а показатели эритропоэза в два раза выше, чем в контроле или у гибридных особей (табл. 1). Это может служить первым указанием на то, что у гибридов обмен гема происходит не так, как у родительских видов.

При рассмотрении закономерностей миелоидного кроветворения обнаруживается сходная картина. Общее количество клеток нейтрофильной и эозинофильной линии дифференцировки в печени снижено во всех выборках лягушек, отловленных в агроценозе, как и содержание базофилов. Однако в выборках прудовых и озерных лягушек, в том числе с гипопигментацией,

достоверно снижено количество и зрелых, и незрелых гранулоцитов (табл. 1). В выборке гибридных особей количество дифференцирующихся нейтрофилов и эозинофилов не отличается от контроля. У прудовых и озерных лягушек количество незрелых миелоидных клеток связано с количеством пигментных отложений положительной корреляцией (табл. 2). Предположительно, синтез лейкоцитарных ферментов зависит от наличия запасов гемма, который для некоторых из них выступает в качестве кофермента. Однако анализ коэффициентов корреляции показывает, что эти закономерности у гибридных особей также не работают (табл. 2). Правда, коэффициенты корреляции, связанные с миелопоэзом, у прудовых и озерных лягушек с минимумом пигментных включений в печени также недостоверны. Но общее количество миелоидных клеток и количество дифференцирующихся гранулоцитов у прудовых и озерных лягушек с гипопигментацией достоверно ниже, чем у гибридных особей (табл. 1). Это подтверждает наш предварительный вывод, что у рассмотренных нами гибридных особей есть альтернативные механизмы метаболизма, позволяющие обеспечивать процессы синтеза лейкоцитарных ферментов без использования гемосидерина из пигментных клеток.

Вывод этот также подтверждает рассмотрение показателей, отражающих активность макрофагов и пигментных клеток. Количество макрофагов повышено во всех выборках из агроценоза по сравнению с контролем (таблица 1). Это не удивительно, потому что макрофаги участвуют в устранении остатков некротизированных гепатоцитов. При этом макрофаги используют пигменты, что выражается в их усиленном фагоцитозе (Акуленко, 2009а). Но функциональная активность, выраженная в процентной доле макрофагов с включениями, у гибридных особей достоверно ниже, чем у родительских видов (табл. 1). Это можно было бы отнести за счет меньшего количества пигментов у гибридных особей. Действительно, коэффициенты корреляции между общим фагоцитозом и фагоцитозом пигментов во всех выборках составляют 0,8-1. Однако мы видим, что у прудовых и озерных лягушек с минимальным содержанием пигментов фагоцитоз пигментов на том же уровне, что и у гибридов, но общая фагоцитарная активность достоверно выше (табл. 1). К тому же, в этой группе активность фагоцитоза зависит от количества пигментов в печени, а у гибридов – не зависит (табл. 2). Кроме того, гибридные особи – единственная группа, у которых отношение пигментные клетки/макрофаги не коррелирует с количеством пигментов в печени. У прудовых и озерных лягушек эта зависимость выражена очень сильно при любом количестве пигментных включений (табл. 2), но у гибридных лягушек, количество макрофагов в печени не связано с численностью пигментных клеток и с площадью меланомacroфагальных скоплений. Кроме того, у гибридных лягушек выявлена достоверная отрицательная связь между количеством пигментов в печени и долей пигментных клеток с признаками дегрануляции (табл. 2). Это значит, что чем быстрее обновляются запасы пигментов в печени гибридных особей, тем эти запасы больше. Такая связь возможна, если у гибридов пигменты в печени не запасаются, а синтезируются в небольших количествах для метаболического обеспечения происходящих в ней процессов. «Излишки» сырья для пигментов,

Таблица 1

Количество пигментных включений, некоторые показатели миелограмм печени и функциональной активности макрофагов и пигментных клеток печени у зеленых лягушек, отловленных в агроценозе (в %) и достоверность различий между ними

	К	Е	L	R	L+R с миним. содерж. пигм.	Достоверность различий					
						К/Е	К/L	К/R	L/E	R/E	Минимальное сод./Е
Площадь пигментных включений	1,6±0,5	0,6±0,07	3,1±1,0	2,4±0,9	0,5±0,06	p<0,1			p<0,05	p<0,1	
Незрелые эритроидные клетки	29,5±9,8	23,6±5,7	17,9±6,5	30,3±4,2	42,7±3,5						p<0,05
Миелоидные клетки	35,0±4,3	19,9±2,1	15,4±1,7	14,3±1,4	14,3±1,2	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,1	p<0,05	p<0,05
Незрелые миелоидные клетки	7,1±1,5	7,4±1,3	4,8±0,6	3,9±0,6	4,2±0,6			p<0,1	p<0,1	p<0,05	p<0,01
базофилы	9,3±1,4	3,4±1,3	2,2±0,8	3,4±0,9	3,2±1,1	p<0,01	p<0,001	p<0,01			
макрофаги	8,5±1,7	15,9±3,1	21,2±5,9	18,8±3,3	10,1±2	p<0,05	p<0,05	p<0,05			
Макрофаги с включениями (в % от всех макрофагов)	56,8±7,0	53±5,3	71±5,7	75±3,5	69±4,8			p<0,05			p<0,05
Макрофаги с пигментными включениями (в % от всех макрофагов)	29,5±5,6	35±4,0	52±6,9	50±6,0	38±6,7		p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	
Пигментные клетки с признаками дегрануляции (% от всех пигм. кл.)	25,1±4,5	7,3±3,9	3,2±1,8	8,0±5,1	11,0±9,5	3 p<0,01	p<0,001	p<0,05			

Примечания: К - контроль; Е - гибриды; L - прудовые; R - озерные лягушки.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции приведенных в таблице показателей с количеством пигментных включений в печени зеленых лягушек, отловленных в агроценозе

	Е	L+R	L+R с минимальн. содерж. пигментов
Незрелые эритроидные клетки	0,2	-0,6 p<0,01	-0,23
базофилы	0,1	0,53 p<0,01	0,38
Миелоидные клетки незрелые	-0,2	0,54 p<0,01	-0,1
Макрофаги с включениями	-0,2	0,5 p<0,05	0,7 p<0,01
Макрофаги с пигментными включениями	-0,1	0,6 p<0,01	-0,2
Отношение пигментные клетки/макрофаги	-0,3	0,8 p<0,01	0,8 p<0,01
Пигментные клетки с признаками дегрануляции	-0,8 p<0,01	-0,1	0,2

в частности гема, по-видимому, находятся не в виде гемосидерина, а в другой форме. Поэтому эритро- и миелопоэз у гибридных особей не зависит от наличия пигментов. По крайней мере, так происходит в данной популяции,

сформировавшейся в агроценозе, в условиях определенного типа химического загрязнения (Акуленко, Жалай, 2011). Так как обновление нейтрофилов и эозинофилов в печени гибридных лягушек из данной популяции происходит более успешно, чем у родительских видов (табл.1), можно заключить, что указанные изменения имеют определенное адаптивное значение.

Исходя из приведенного выше примера, можно довольно уверенно предположить, что в геномах гибридных лягушек накапливаются варианты генов, которые в совокупности способны обеспечить значительные видоизменения процессов обмена. Гемиклональный тип наследования позволяет передавать потомкам гаплоидный набор одного из родителей без изменений. Поэтому, если исключена рекомбинация генетического материала, распространение определенных особенностей метаболизма на значительную часть популяции может происходить очень быстро. В условиях антропогенного загрязнения в таком нерасщепляющемся наборе могут накапливаться и удерживаться модификации ферментов, обеспечивающие адаптивные изменения метаболических процессов. Это важное преимущество в антропогенных биоценозах, скорость трансформации которых несопоставима со скоростью природных процессов.

Таким образом, можно заключить, что механизм гемиклонального наследования у зеленых лягушек может играть адаптивную роль, потому что он способен обеспечить быстрое приспособление к антропогенным изменениям окружающей среды. В то же время, воспроизводство гибридных особей невозможно без участия родительских видов и по степени стойкости к антропогенному загрязнению гибридные формы в целом уступают озерным лягушкам. Поэтому трудно поверить, что мы имеем дело с новым, перспективным направлением эволюции. С другой стороны, весьма возможно, что определенные комбинации генов, «опробованные» гибридными особями, со временем включаются в геном родительских видов.

Литература

1. Акуленко Н.М. Амфибии как индикатор антропогенного токсикоза: возможности и трудности метода // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2009а. - т.4, № 1-2. - С. 140-14.
2. Акуленко Н.М. Анализ процессов кроветворения в Microsoft Excel с использованием системы специальных показателей. //Збірник матеріалів науково-практичної конференції “Морфологічний стан тканин і органів систем організму в нормі та патології” – Тернопіль: Укрмедкнига, 2009б. – с. 5-6.
3. Акуленко Н.М. Модификация эритропэза у амфибий в антропогенных ландшафтах // Материалы симпозиума «Морфогенез органов и тканей под влиянием экзогенных факторов» 7-9 октября 2010 года, Симферополь-Алушта. – Симферополь, 2010. - С. 24-28.
4. Акуленко Н.М. Е.И Жалай. Патологические и компенсаторные изменения паренхимы печени зеленых лягушек (*Pelophylax kl. esculentus*), обитающих в агроценозе.// Вісник проблем біології і медицини - 2011 – Вип. 2, т. 1. – с. 64-66.
5. Жалай О. І. Імуногенетичний аналіз особливостей гібридних популяцій зелених жаб комплексу *Rana esculenta* фауни України.// Автореф.... к. б. н. - Киев, 2007. – 22 с.

6. Межжерин С.В., Морозов-Леонов С.Ю., Некрасова О.Д., Куртяк Ф.Ф., Шабанов Д.А., Коршунов А.В. Эволюционно-генетические аспекты полуклонального воспроизводства гибридной формы *Rana kl. esculenta* (Amphibia, Ranidae) // Наук. віс. Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2007. - В. 21. – С. 79-84.
7. Некрасова О.Д. Межвидовая изменчивость и полиморфизм окраски зеленых лягушек *Rana esculenta* complex (AMPHIBIA, RANIDAE) гибридных популяций // Вестник зоологии. – 2002а. - №3 (36). - С. 37-44.
8. Некрасова О.Д. Структура популяций и гибридизация зеленых лягушек *Rana esculenta* complex урбанизированных территорий Среднего Приднепровья // Автореф.... канд. биол. наук. - Киев, 2002б. – 21 с.
9. Некрасова О.Д., Межжерин С.В., Морозов-Леонов С.Ю. Демографическая структура гибридных популяций *Rana esculenta* complex L., 1758 (AMPHIBIA, RANIDAE) Среднего Приднепровья // Вестник зоологии. - 2004. – 38 (6). - С. 47-56.
10. Fenoglio C., Boncompagni E., Fasola M., Gandini C., Comizzoli S., Milanese G., Barni S. Effects of environmental pollution on the liver parenchymal cells and Kupffer-melanomacrophagic cells of the frog *Rana esculenta* // Ecotoxicol Environ Saf. – 2005. – 60 №3. – P. 259-268.

Резюме

Были исследованы некоторые особенности кроветворения, синтеза пигментов и фагоцитоза в печени зеленых лягушек (*Pelophylax esculentus* complex). Показаны существенные отличия гибридов (*P. kl. esculentus*) от родительских видов (*P. ridibundus* и *P. lessonae*). Исходя из приведенных данных, обсуждается возможная роль гемиклонального способа наследования в процессах адаптации к антропогенному загрязнению.

Summary

We studied some features of the haemopoiesis, pigment synthesis and phagocytosis in the liver of green frogs (*Pelophylax esculentus* complex). Shows significant differences hybrids (*P. kl. esculentus*) from the parent species (*P. ridibundus* and *P. lessonae*). Based on these data, we discuss the possible role of hemiclinal way of inheritance in the process of adaptation to anthropogenic pollution.

Артемьева Е.А., Муравьев И.В.
АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ В ЭВОЛЮЦИОННО МОЛОДОМ
КОМПЛЕКСЕ “ЖЕЛТЫХ” ТРЯСОГУЗОК (PASSERIFORMES,
MOTACILLIDAE, MOTACILLINAE) В УСЛОВИЯХ СИМПАТРИИ
Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова,
Ульяновск
hart5590@gmail.com; pliska58@mail.ru

“Желтые” трясогузки как молодая группа сложилась в интразональной среде Северной Палеарктики в условиях криостепей (тундростепей), или холодных степей. Начиная с конца ледникового периода, когда обширные территории криостепей стали заполняться массивами тайги, началась активная дифференциация экологических ниш “желтых” трясогузок, которая, в конечном счете, привела к формированию их довольно широкого спектра. При этом сохранилось экологическое своеобразие “желтых” трясогузок как фоновой группы интразональных ценозов в различных природных зонах, от тундры и высокогорий до степей и полупустынь. Этот процесс происходил на фоне бурного видообразования, результатом которого является сложный политипический комплекс форм видового и подвидового ранга “желтых” трясогузок. Однако для того, чтобы понять направления и механизмы их микроэволюции, необходимо обратиться к исследованиям особенностей популяционной экологии группы и истории формирования ландшафтов, которые она населяет. Вопросы филогении близких форм в составе обширных эволюционно молодых комплексов околотовидового уровня составляют одну из центральных проблем теории микроэволюции.

Установление родственных связей низших таксонов воробьинообразных птиц, а также пространственных и репродуктивных взаимоотношений форм представляется наиболее эффективным на основе комплексного подхода, сочетающего оценку данных морфологии на основе фенотипического анализа популяций с последующим подтверждением ДНК-анализа (Редькин, 2001) и на основе метода фенгеографии (Гричик, 1992; 2005), а также палеогеографии формирования экологических ниш. Работа посвящена выяснению закономерностей микроэволюции и таксономических отношений форм политипического вида на примере внутривидовой изменчивости экологических признаков *Motacilla flava* L.

Цель работы – изучение закономерностей микроэволюции “желтых” трясогузок на основе исследования разнообразия экологических признаков “желтых” трясогузок в пространстве ареала группы, выявления пространственных взаимоотношений форм политипического комплекса “желтых” трясогузок.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Среди наиболее дискуссионных в таксономическом плане группировок воробьинообразных птиц особое место занимает политипический комплекс *Motacilla flava* in sensu lato (Степанян, 1990; Cramp, 1988). Формам этой группировки присуща чрезвычайно сложная индивидуальная и географическая изменчивость. Для выяснения реальных родственных связей внутри группы предпринята попытка нового рассмотрения ситуации на основе комплексного подхода, сочетающего оценку изменчивости признаков фенотипов и пространственно-временного их распределения, на основе синтеза концепции экологической ниши и метода фенгеографии. Объектом исследования выбрана

группа “желтых” трясогузок подрода *Budytes* Guw. 1817, in sensu lato, так как морфолого-экологические характеристики являются типовыми для рода *Motacilla* и семейства Motacillidae) (Муравьев, 1997, 2010); достаточно многочисленные виды в природе, что позволяет организовать многочисленные популяционные сборы; полиморфные виды, к настоящему времени описано более 20 видовых и внутривидовых форм (Редькин, 2001; Коблик, др., 2006; Сотников, 2006); обитают в крайне разнообразных эколого-географических условиях, транспалеарктическая политипическая группа, реальность форм которой подтверждена с помощью анализа митохондриальной ДНК (Редькин, 2001; Сотников, 2006).

Исследуемые виды группы “желтых” трясогузок представлены выборками из различных областей ареала. Использован музейный материал Зоологического института РАН (С.-Петербург) – 350 экз., Зоологического музея МГУ – 1100 экз., Зоологического музея СГУ (Саратов) – 85 экз., Кировского государственного краеведческого музея – 103 экз., Пензенского государственного краеведческого музея – 20 экз., Краеведческий музей г. Сердобска Пензенской обл. – 1 экз., а также материалы полевых исследований 1981–2011 гг., из которых 230 экз. были окольцованы. Общий объем исследованного материала составляет 2959 экз. (90 выборок с территории ареалов видов группы). Были обследованы популяции “желтых” трясогузок как на территориях Астраханской (3 выборки, 79 экз.), Волгоградской (7 выборок, 438 экз.), Оренбургской (2 выборки, 58 экз.), Пензенской (35 выборок, 753 экз.), Ростовской (4 выборки, 65 экз.), Саратовской (8 выборок, 331 экз.) и Ульяновской (9 выборок, 268 экз.) обл., в Республиках Мордовии (13 выборок, 539 экз.) и Чувашии (9 выборок, 428 экз.) с целью проведения учета и мониторинга гнездовых поселений группы “желтых” трясогузок, а также оологические и нидологические исследования. Полевые исследования проводились с апреля по октябрь 1981–2011 гг.

Работа выполнена с использованием следующих методов: картирование фенотипов на ареале, корреляционный анализ признаков крылового рисунка и выборок, политетический объединительный кластерный анализ с присоединением по средней арифметической невзвешенной оценке сходства (UPGMA – Unweighted pair-group method using arithmetic averages – Метод невзвешенного попарного арифметического среднего) (Сокал, 1980). В ходе анализа внутривидовой изменчивости 31 признака адаптивной стратегии разных фенотипов *M. flava* определялись частоты встречаемости особей с последующим их картированием на исследованной территории ареала.

Величина связи между экологическими признаками в выборках *M. flava* определялась с помощью рангового коэффициента Спирмена (r_s), который находится по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum (x - y)^2}{n(n^2 - 1)},$$

где \sum - сумма квадратов разностей D, n – число сопоставляемых пар рангов, D – разность между парами рангов признака x с рангами признака y (Плохинский, 1970).

Евклидовы дистанции определялись между выборками попарно, на основе этого определено фенотипическое сходство популяций *M. flava* по экологическим признакам, составу и частоте встречаемости фенотипов на исследованной

территории ареала. Кластеризация матриц коэффициентов ранговой корреляции признаков крылового рисунка и построение дендрограммы сходства выборок *M. flava* проводились с использованием пакета программ “Statistica–99”.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ внутривидовой изменчивости признаков гнездовой стратегии и экологических ниш данной группы видов птиц и показано, что адаптивная стратегия – это единая биоэкологическая система признаков, которая характеризует особенности ландшафтно-географического распространения и микрофилогенеза представленной группы “желтых” трясогузок. К данной системе относятся следующие таксономически значимые признаки адаптивной гнездовой стратегии (биологии и экологии), определяющие характер (конфигурацию) экологической ниши “желтых” трясогузок: оологические, нидологические и этолого-экологические признаки (см. ниже).

В результате исследования проведен анализ внутривидовой изменчивости 31 признака гнездовой экологии и показано, что они представляют единую систему признаков адаптивной стратегии. Состояния изменчивости признаков гнездовой стратегии *M. flava* могут быть выражены через фенотип, в баллах от 1 до 11: нумерация признаков сквозная.

Оологические признаки

1. Число яиц в кладке: 1 яйцо (1), 2 яйца (2), 3 яйца (3), 4 яйца (4), 5 яиц (5), 6 яиц (6), 7 яиц (7), 8 яиц (8).

2. Окраска фона поверхности скорлупы: беловатая (1), желтоватая (2), зеленоватая (3), голубоватая (4), сероватая (5), коричневатая (6), розоватая (7).

3. Расположение элементов рисунка на поверхности скорлупы: рисунок отсутствует (1), смещен к острому концу (2), равномерно распределен (3), смещен к тупому концу (4).

4. Характер рисунка скорлупы: нет (1), размытые пятна (2), четкие пятна (3), штрихи (4), извитые линии (5).

5. Густота рисунка скорлупы: отсутствует (1), сильно разреженный (2), умеренно разреженный (3), плотный (4), очень плотный (5).

6. Форма яиц: треугольная (1), овальная (2), правильная (3), округлая (4), круглая (5).

7. Степень пигментации яиц: нет (1), длины волн до 350 нм (2), длины волн до 450 нм (3), до 550 нм (4), до 650 нм (5), до 750 нм (6).

8. Наличие экологических (биологических) рас по окраске скорлупы: нет (1), две расы (2).

Нидологические признаки

9. Диаметр гнезда: до 8 см (1), до 9 см (2), до 10 см (3), до 11 см (4), до 12 см (5).

10. Диаметр лотка: до 5 см (1), до 6 см (2), до 7 см (3), до 8 см (4), до 9 см (5).

11. Высота гнезда: до 4 см (1), до 5 см (2), до 6 см (3), до 7 см (4), до 8 см (5), до 9 см (6), до 10 см (7), до 11 см (8), до 12 см (9), до 13 см (10), до 14 см (11).

12. Высота лотка: до 3 см (1), до 4 см (2), до 5 см (3), до 6 см (4).

13. Особенности постройки гнезда: гнездо открытое (1), гнездо покрытое (2), гнездо с подпирающим слоем (3).

14. Преобладающий материал в выстилке лотка: сухая трава (1), конский волос (2), шерсть животных (3), перья птиц (4).

Этолого-экологические признаки

Признаки территориальности (использования пространства)

15. Тип гнездового участка: поселение отдельными разрозненными парами (1), разреженное групповое поселение (2), плотное групповое поселение (3), диффузная колония (4).

16. Радиус индивидуальной активности: до 2 км (1), до 3 км (2), до 4 км (3), до 5 км (4).

Признаки кормового поведения

17. Способ добывания корма: линейный, вдоль береговой линии или уреза воды (1), с поверхности субстрата или воды (2), с присады (3), на лету (4).

Кормовые (пищевые) признаки

18. Рацион самцов (преобладание группы беспозвоночных): колеоптерофаг (1), ортофаг (2), хемиптерофаг (3), лепидоптерофаг (4), диптерофаг (5), трихоптерофаг (6), мирмекофил (7), аранеофаг (8), гаммарофаг (9), моллюскофаг (10).

19. Рацион самок (преобладание определенной группы беспозвоночных): колеоптерофаг (1), ортофаг (2), хемиптерофаг (3), лепидоптерофаг (4), диптерофаг (5), трихоптерофаг (6), мирмекофил (7), аранеофаг (8), гаммарофаг (9), моллюскофаг (10).

20. Рацион птенцов (преобладание группы беспозвоночных): колеоптерофаг (1), ортофаг (2), хемиптерофаг (3), лепидоптерофаг (4), диптерофаг (5), трихоптерофаг (6), мирмекофил (7), аранеофаг (8), гаммарофаг (9), моллюскофаг (10).

Биотопические признаки

21. Относительная влажность у гнезда: до 60 мм р.ст. (1), до 70 мм р.ст. (2), до 80 мм р.ст. (3), до 90 мм р.ст. (4), до 100 мм р.ст. (5).

22. Предпочтение степени влажности гнездопригодного биотопа: гидрофил (1), мезофил (2), ксерофил (3).

23. Предпочтение почвы гнездопригодного биотопа: псаммофил (1), петрофил (2), кальцефил (3), галофил (4).

24. Предпочтение субстрата гнездовой микростанции: песчаный (1), галечный (2), меловой (3), глинистый (4).

25. Предпочтение растительности гнездопригодного биотопа: болотная (1), болотно-луговая (2), луговая (3), лугово-кустарниковая (4), степная (5), полупустынная (6), высокогорная (7).

26. Удаленность кормового биотопа: до 10 м (1), до 50 м (2), до 100 м (3), до 150 м (4), до 200 м (5), до 250 м (6), до 300 м (7).

27. Площадь гнездового (индивидуального) участка: до 50 м² (1), до 100 м² (2), до 150 м² (3), до 200 м² (4), до 250 м² (5), до 300 м² (6), до 350 м² (7), до 400 м² (8), до 450 м² (9).

Акустические признаки

28. Основная частота: до 2 кГц (1), до 3 кГц (2), до 4 кГц (3), до 5 кГц (4).

29. Доминантная частота: до 6 кГц (1), до 7 кГц (2), до 8 кГц (3), до 9 кГц (4), до 10 кГц (5).

30. Диапазон модуляции: до 2 кГц (1), до 3 кГц (2), до 4 кГц (3), до 5 кГц (4), до 6 кГц (5), до 7 кГц (6), до 8 кГц (7).

31. Длительность: до 0,1 кГц (1), до 0,2 кГц (2), до 0,3 кГц (3).

Экологические признаки воробьинообразных птиц представляет собой единую систему адаптивной стратегии, взаимодействие и связи отдельных

компонентов которой могут быть описаны количественно и качественно. Система адаптивной стратегии включает три филогенетически самостоятельных группы признаков: оологическую, нидологическую и этолого-экологическую. Результаты показывают значительное различие большинства форм политипического комплекса *M. flava* по признакам адаптивной стратегии. Отмечен клинальный характер изменчивости всех экологических признаков в широтном направлении. Выявлено 8 типов адаптивных стратегий фенотипов, которые маркируют формы *M. flava* и области их ареалов.

Западная группа форм

Северо-западная подгруппа

Motacilla flava Linnaeus, 1758: мезофил, пойменный и луговой вид, диптерофаг, лепидоптерофаг, гаммарофаг, хемиптерофаг, мирмекофил, полифаг, имеет широкую неспециализированную экологическую нишу, характерно сохранение исходного типа экологической ниши. Признаки-маркеры: 2, 6, 13, 25 (номера признаков см. выше). Образует гибридные формы с *M. lutea* и *M. feldegg* в зонах контакта. На территории Волжско-Камского края представлен европейским номинативным подвидом *M. f. flava* Linnaeus, 1758; северным подвидом *M. f. thunbergi* Billberg, 1828; восточным подвидом *M. f. beema* Sykes, 1832; центрально-азиатским подвидом *M. f. leucocephala* Przewalski, 1887. Распространение: все перечисленные формы могут быть встречены в европейской части России, в том числе в Волжско-Камском крае. *Motacilla cinerea* Tunstall, 1771: мезофил, горно-таежный вид, реофил, диптерофаг, трихоптерофаг, олигофаг, имеет узкую специализированную экологическую нишу. Показан реликтовый характер экологической ниши. Вид ледникового периода, периода наступления тайги, который сохранился в рефугиумах меловых гор Поволжья, аркто-альпийском комплексе высокогорий Кавказа. Признаки-маркеры: 5, 13, 14, 17, 19. Не образует групповых гнездовых поселений, гнездо с подпирающим слоем, использует гнезда оляпки. Распространение: Среднее Поволжье (Ульяновская обл.), Предуралье.

Юго-западная подгруппа

Motacilla feldegg Michahelles, 1830: ксерофил, галофил, обитает по берегам засоленных озер в глинистых и солончаковых степях и полупустынях, моллюскофаг, колеоптерофаг, ортофаг, лепидоптерофаг, олигофаг с переходом к монофагии, имеет узкую специализированную экологическую нишу. Признаки-маркеры: 8, 13, 15, 18, 23. Гнездовая микростация связана с галофитными лугами с солодкой ежовой, наличие двух экологических (биологических) рас по окраске скорлупы яиц. Распространение: юг России (Ростовская обл.). *Motacilla lutea* (S.G.Gmelin, 1774): ксерофил, кальцефил и псаммофил, занимает интразональные биотопы в лесостепях и степях, ортофаг и колеоптерофаг, олигофаг, имеет узкую и специализированную экологическую нишу. Признаки-маркеры: 8, 14, 21, 22, 28. Предпочитает остепненные гнездовые микростанции, наличие двух экологических (биологических) рас по окраске скорлупы яиц. Распространение: Поволжье и Предуралье.

Восточная группа форм

Северо-восточная подгруппа

Motacilla cilreola Pallas, 1776: гидрофил, болотно-луговой вид, аранеофаг, мирмекофил, диптерофаг, олигофаг, имеет узкую специализированную экологическую нишу, сохранился реликтовый характер экологической ниши. Признаки-маркеры: 6, 8, 14, 21, 25. Наличие двух экологических (биологических)

рас по окраске скорлупы яиц, наличие бигинии, наличие двух подвидовых форм: северо-западной – *M. c. citreola* Pallas, 1776 и юго-западной – *M. c. werae* Buturlin, 1908 (Степанян, 1990). В 2006 году *M. c. werae* Buturlin, исключен из ранга подвида и ему присвоен статус видового таксона – малая желтоголовая трясогузка *M. werae werae* Buturlin, 1908 (Коблик, др., 2006). Распространение: Поволжье и Предуралье.

Анализ изменчивости экологических признаков “желтых” трясогузок. Результаты показывают значительное различие в изменчивости экологических признаков большинства форм политипического комплекса *M. flava* (по биоэкологическим характеристикам гнездовой стратегии) на исследованной территории ареалов видов группы “желтых” трясогузок. Отмечен клинальный характер изменчивости выявленных экологических признаков адаптивной стратегии в широтном и долготном направлениях, которые связаны с географическим паттерном распространения основных фенотипов этой группы. На основании изучения изменчивости рассмотренных экологических признаков выявлено восемь типов экологических, или адаптивных стратегий, которые маркируют основные фенотипы западного комплекса (*flava*, (с подвидами *thunbergi*, *beema*), *lutea*, *feldegg*, *cinerea*) и восточного комплекса (*citreola* (с подвидом *werae*) рассматриваемой группы, встречающихся на европейской части России, в том числе Поволжье. Исходным наиболее примитивным типом экологической ниши (суммы признаков адаптивных стратегий) группы “желтых” трясогузок, вероятно, следует считать нишу пойменного вида, которая сформировалась в интразональных биотопах – поймах рек, по которым формы проникли в различные ценозы и природные зоны по долинам крупных речных артерий. Впоследствии представители западной группы форм разошлись по видоспецифичным экологическим нишам, связанным с аридными и семиаридными ландшафтами. Для восточной группы форм характерны экологические ниши, связанные с формированием в тундровых и аркто-альпийских ландшафтах, исходная форма экологической ниши этого комплекса сформировалась в условиях высокогорий, затем данные формы спустились вместе с таежными ценозами с гор по долинам горных рек и речек в равнины и заселили огромные площади криостепей, а затем и тундр.

Эволюция экологических ниш у “желтых” трясогузок. Экологическая ниша – это общая сумма адаптаций (адаптивных стратегий) вида (особи) в определенной среде как способность использовать ее ресурсы (в том числе и кормовые) (Пианка, 1981), или система скоррелированных признаков: оологических, нидологических, этолого-экологических. Изменения ниш (суммы признаков адаптивных стратегий) в эволюционном масштабе довольно трудно документировать, хотя факт существования этих изменений не вызывает сомнений. С появлением новых форм, в результате дивергенции появляются новые ниши. Главной силой, которая привела к разделению ниш и возникновению разнообразия “желтых” трясогузок, является межвидовая конкуренция. Частичное перекрытие экологических ниш у “желтых” трясогузок возможно в случаях их совместных гнездовых поселений, что должно приводить к жесткой межвидовой конкуренции за ресурсы среды. Однако этого, как правило, не происходит, вследствие, что может быть объяснено разной видоспецифичностью к выбору гнездопригодных биотопов и кормовых территорий, пищевой специализации, особенностей поведения, звуковых (акустических) сигналов, др., т.е. разных адаптивных стратегий каждого из сравниваемых видов

(подвидов) этого комплекса. Это направление поддерживалось в эволюции представленной группы “желтых” трясогузок, что привело, по-видимому, к взаимной адаптации видов друг к другу.

Анализ таксономических взаимоотношений форм комплекса M. flava на исследованной территории (европейской части России, в том числе Поволжье). Показано наиболее древнее обособление от общего эволюционного ствола предков западной группы форм и более поздняя дивергенция предковых форм восточной группы, приведшая в дальнейшем к обособлению каждой из форм *M. flava*. Выявленная картина указывает на существование западной и восточной групп форм *M. flava*, обособленных вследствие географической изоляции. Выявленные совокупности форм обладают значительным уровнем взаимной обособленности, поэтому заслуживают присвоения статуса соответственно видовых и подвидовых таксонов. В областях симпатрии встречаются популяции, в которых довольно высок процент особей с промежуточными фенотипами, что можно объяснить возможной гибридизацией симпатричных форм видового уровня.

Репродуктивные отношения форм M. flava в зонах пространственного контакта. Выявлены следующие типы пространственных и репродуктивных контактов между формами *M. flava*: зоны интерградации с неограниченной гибридизацией между контактирующими формами (*M. f. thunbergi*, *M. f. beema*, *M. c. werae*); зоны парапатрии и в некоторых случаях симпатрии с ограниченной гибридизацией между формами, не оказывающей существенного влияния на фенотипический состав популяций – *M. f. flava*, *M. lutea*, *M. c. citreola*; зоны симпатрии, в которых гибридизация отсутствует или носит случайный характер, что свидетельствует о существовании механизмов устойчивой репродуктивной изоляции (*M. flava*, *M. citreola*, *M. lutea*, *M. feldegg*, *M. cinerea*) в условиях европейской части России, в частности, Поволжья.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

НАПРАВЛЕНИЯ МИКРОЭВОЛЮЦИИ У “ЖЕЛТЫХ” ТРЯСОГУЗОК

На основании полученных результатов реконструкция истории формирования и дифференциация экологических ниш “желтых” трясогузок в геологическом прошлом Северной Палеарктики и Поволжья, вероятно, включает следующие этапы, связанные с развитием ландшафтов региона (рис. 2).

Палеогеновый период. В течение палеогенового периода рельеф Северной Евразии, в том числе и Поволжья, не был контрастным. В олигоцене увеличились площади низменных равнин как за счет регрессии морей и обнажения первичных морских равнин, так и за счет формирования аккумулятивных равнин с густой гидрографической сетью, обилием озер и болот. Произошло увеличение площадей различных плато, низкогорий на палеозойском складчатом основании (Дашкевич, 1969). Господство показателей теплого и влажного климата даже на широтах современного умеренного климата (55–65⁰ с. ш.) повлекло развитие ценозов пышных хвойно-широколиственных листопадных лесов с некоторыми субтропическими и тропическими элементами, сосной, пихтой, дубом, липой, кленом, березой, ольхой, ивой, др. В аридных зонах формировались саванновые группировки. Предковые формы группы “желтых” трясогузок исходно были связаны с лесными и болотно-лесными ландшафтами, занимали экологические ниши лесов и болот, сырых заливных лугов, речных пойм, по которым происходило распространение представителей видов этой группы птиц.

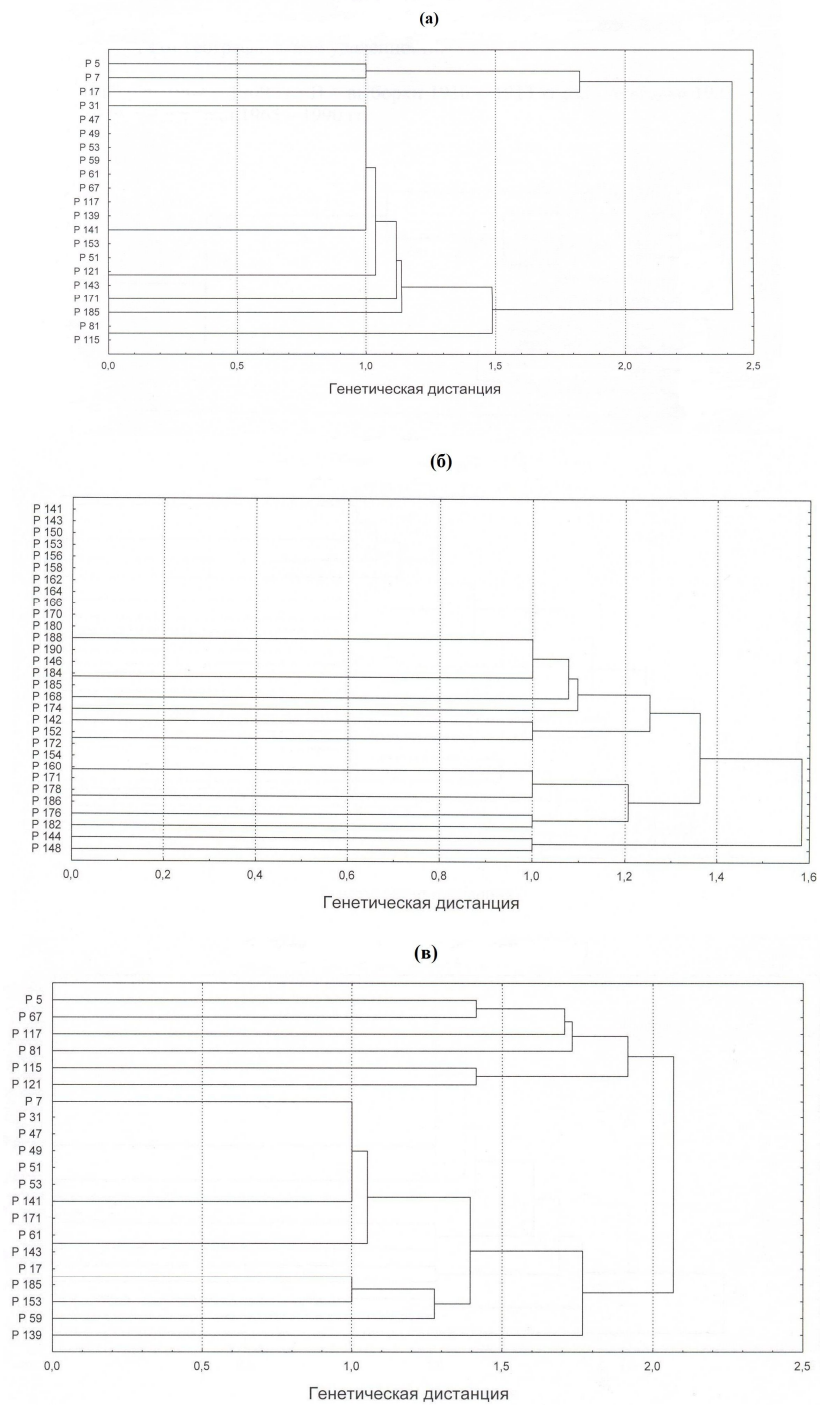


Рис 2. Дендрограммы фенотипического сходства выборок политипического комплекса *Motacilla flava* L. по совокупности признаков экологических адаптивных стратегий: евклидовы дистанции по методу UPGMA – невзвешенное попарное среднее; (а) – по оологическим признакам, (б) – по нидологическим признакам, (в) – по этолого-экологическим признакам. По оси ординат отражены положения выборок относительно друг друга.

На территории Средней Европы и средней полосы европейской части России, в Поволжье господствовал растительный покров с преобладанием вечнозеленых

элементов мезофильной лесной флоры. Большая часть Западной и Южной Европы, Юго-Восточная Европа, Кавказ, юг Русской равнины, Южный Урал, Приморье находились под влиянием равномерно-теплого, влажного климата субтропического типа, здесь господствовали вечнозеленые леса тропического облика с участием дубов, каштанов, др. На территории Юго-Западной Европы, Передней и Средней Азии, Южного Казахстана, Центральной Азии простирался аридный пояс. В этом поясе господствовали ландшафты саваннового типа с разреженным ксерофитизированным растительным покровом на междуречьях и галерейными лесами и оазисами в речных долинах в сочетании с ксерофитизированной травяно-кустарничковой растительностью из злаков, маревых, эфедры. Во многих районах аридного пояса, в том числе и средиземноморских районах, пограничных с гумидными зонами, растительный покров имел характер ксерофитных редколесий с парковым древостоем.

Таков набор и размещение ландшафтных зон и связанных с ними экологических ниш предковых форм “желтых” трясогузок в палеогеновой Евразии. Для олигоцена характерны сглаженный рельеф Северной Евразии, глубокое взаимопроникновение элементов различных ландшафтных зон, отсутствие четких границ между ними, наличие широких переходных территорий, что могло за собой повлечь формирование широких зон гибридизации различных фенотипов “желтых” трясогузок, пестрая палитра которых явилась мощным плацдармом для возникновения их видового и подвидового разнообразия на фоне некоторого похолодания климата и усиления позиции бореальных хвойных (темнохвойных) лесов в Южной и Северо-Восточной Сибири. Предковая экологическая ниша – прототип экологической ниши “желтых” трясогузок – луга и заболоченные поймы рек в лесных долинах, питание околородными и лесными видами насекомых. Здесь происходило формирование характерного облика этих птиц: слегка удлиненное тело с зеленой окраской спинной и желтой окраской брюшной сторон (камуфляж на фоне пестрых лугов с преобладанием растений с желтой окраской цветков и соцветий), при этом окраска головы самцов в брачный период у разных форм различна, что должно было поддерживать ассортативное скрещивание определенных фенотипов на определенных территориях; достаточно длинные ноги с удлиненными и широко расставленными пальцами, что облегчает хождение по топким местам и вязким или каменистым отмелям водоемов, длинный покачивающийся хвост, как средство удержания равновесия над водой и топями, а также дистанционного общения особей (“флажок”).

Неогеновый период. Характеризуется активной дифференциацией рельефа в Северной Евразии от высоких плато и плоскогорий до сильно пересеченных высокогорий со сложными системами хребтов и межгорных котловин, образование альпийско-гималайского горного пояса, что приблизило картину макрорельефа Северной Евразии и Поволжья к современному облику, отличаясь от него лишь в деталях (Дашкевич, 1969). Климат неогенового периода характеризуется похолоданием, распространившимся от высоких широт, усиливавшимся от миоцена к концу плиоцена и сопровождавшимся появлением ледовитых высокоширотных морей; обострением контрастов климата между высокими и низкими широтами и возрастанием аридности внутриконтинентальных районов. В начале плиоцена в районах горного рельефа в условиях вертикальной поясности обитал предок *M. cinerea*. В аридном поясе происходила дальнейшая ксерофитизация растительного

покрова, что вызвало расхождение путей развития и обособления предков *M. feldegg* и *M. lutea*.

В конце плейстоцена возникли зоны холодного и умеренно-холодного климата, получили развитие горные оледенения, зарождались ледниковые покровы, в высоких широтах появились ледовитые моря, произошла дифференциация пустынь. Все это повлекло резкую дифференциацию экологических ниш группы “желтых” трясогузок, дифференциацию их экологических групп, вызванных дифференциацией условий среды. От *M. lutea* обособилась форма, давшая начало *M. l. flavissima* в северо-западных областях (о-в Великобритания, др.) Северной Евразии, появились предки юго-восточных форм *M. macronyx* и *M. taivana*, для всех перечисленных форм характерен общий фенотип с зелено-желтой окраской верха головы, который считается более примитивным. На северо-востоке Евразии обособился предок формы *M. tschitschensis*. В зонах умеренно-теплого и умеренно-влажного климата появляется и в конце периода широко распространяется новый зональный тип ландшафтов – тайга, которая, вероятно, имеет горное южно-сибирское происхождение как проявление вертикальной поясности. По мере ухудшения климата тайга “спустилась” с гор на равнины по поймам рек и сформировала особую ландшафтную (природную) зону. В конце плейстоцена таежные ландшафты уже занимали обширные пространства северной Евразии. Вместе с таежными элементами в условиях высокогорий Сибири обособился предок формы *M. citreola*. На рубеже плейстоцена и антропогена в высоких широтах в окружении периодически замерзавших морей возникли первые элементы арктической и тундровой биоты, вычленившиеся из ландшафтов тургайских лесов и лесных болот, вероятно, начало этого процесса связано с Берингийской областью. С этим процессом связано последующее обособление предков форм *M. tschutschensis plexa* и *M. t. simillima*.

Отражением процесса похолодания и увеличения засушливости климата во внутриконтинентальных районах умеренного пояса можно считать и вычленение травянистых ценозов степного типа. Степной тип ландшафтов, как и таежный, имеет неогеновый возраст. В неогене происходил процесс “великого остепнения равнин”, наиболее отчетливо проявившийся в Северной Евразии, но неогеновые степи были облесены в большей степени, чем современные. В условиях дифференциации неогеновых степей обособились предки формы *M. f. flava*, изначально обитавшие на остепненных участках и суходольных лугах речных пойм. Ландшафты степного типа формировались на внутриконтинентальных равнинах умеренного пояса в условиях умеренно-аридного климата. В районах аридного и экстрааридного климата в процессе прогрессирующего усиления засушливости климата, затронувшего и умеренные широты, формировались ландшафты попустынь и пустынь с разреженным растительным покровом, господством ксерофильной травяно-кустарничковой растительности, где обособились предки форм *M. f. feldegg* и *M. f. melanogrisea*. Ландшафтная дифференциация происходила не только на равнинах, но и в горах. В соответствии с активным ростом гор интенсивно формировалась вертикальная поясность горных ландшафтов; при этом возникали специфичные формации растительного покрова высокого пояса гор, отсутствующие на равнинах, – формации нагорных ксерофитов, альпийские луга, формации гольцов, нагорные степи, высокогорные пустыни, др. В данных условиях обособились предки форм *M. iberiae*, *M. cinereocapilla*, *M. zaissanensis*, *M. f. leucocephala*, *M. pygmaea*, *M. angarensis*. В неогеновый период группа “желтых” трясогузок испытывает резкую дифференциацию экологических ниш в соответствии с дифференциацией

ландшафтов Северной Евразии. Процесс остепнения равнин, приведший к увеличению площади открытых ландшафтов и уменьшению облесенности аридных зон в целом вследствие возрастания сухости климата вызвал бурную эволюцию экологических ниш “желтых” трясогузок как группы открытых пространств, роль которой к концу плиоцена стала все более возрастать.

Антропогенный (четвертичный) период. В антропогене продолжали углубляться контрасты рельефа в Северной Евразии, Поволжье. В течение плейстоцена изменения климата имели ярко выраженный ритмичный характер, усилились похолодание и аридизация. Наиболее важным следствием изменений климата, оказавшим существенное влияние на облик ландшафта, были оледенения. Однако арктические районы, вследствие сухости климата были “сухими”, не испытывали покровного оледенения, представляли собой огромные пространства криостепей – холодных степей (Дашкевич, 1969). Под влиянием процесса похолодания климата и оледенений в высоких и умеренных широтах на участках, свободных от ледниковых покровов, скованных мерзлотой, в непосредственной близости от края ледников формировалась биота арктического и тундрового типа (например, в Берингии и многих районах Восточной Сибири). В высокогорных областях по мере роста гор и в периоды снижения снеговой границы активно формировалась биота нивального и альпийского пояса. Многие теплолюбивые элементы вымерли или мигрировали из одних районов в другие, менее холодные, что вызвало смешение фаунистических элементов разных районов. Особенно активно такое смешение происходило в ледниковые эпохи, могли смешиваться элементы тундровой, арктической и альпийской фаун. В плейстоцене возникли новые типы ландшафтных зон (арктическая и тундровая), в умеренном поясе возросла роль монодоминантных ценозов еловых, сосновых и лиственных лесов. Существенно обеднела биота хвойно-широколиственных и широколиственных лесов в районах непосредственного развития ледников и перигляциальных зон, где образовались рефугиумы биоты, покинувшей под влиянием оледенений и сдвига зон свои первоначальные местообитания на Кавказе, в Поволжье, дельте Волги, в Приморье, др. С этим процессом была связана дальнейшая дифференциация формы *M. cinerea* на *M. c. cinerea* (Кавказ), *M. c. melanope* (Поволжье и Урал до Охотского моря), *M. c. robusta* (Приморье, Сахалин, Камчатка, Курилы). Происходили далекие миграции фаунистических элементов под влиянием оледенений и обмен ими между отдельными континентами (проникновение из Евразии в Африку через просторы Азии и Гибралтар).

В соответствии с наибольшей изменчивостью ландшафтов Северной Евразии, здесь происходило активное видообразование. В результате резкой дифференциации рельефа и ландшафтов возросла роль географической изоляции в формировании популяционных групп фенотипов “желтых” трясогузок в Северной Евразии и Поволжье. Дальнейшее ассортативное скрещивание в условиях изоляции привело к обособлению основных форм “желтых” трясогузок, каждая из которых заняла видоспецифичную экологическую нишу. На северо-востоке обособились подвидовые формы *M. tscutscensis* – *M. t. plexa*, *M. t. simillima*. В горных системах северной Азии произошла дивергенция формы *M. citreola* на подвидовые формы *M. c. calcarata* и *M. c. quassatrix*. В последствии обособились формы *M. c. citreola* и *M. c. werae*, которые спустились с гор вместе с тайгой по поймам рек и распространились на равнинах Северной Евразии. В дальнейшем форма *M. c. citreola* завоевала тундровые и тундростепные ценозы Сибири и Северной Европы, а форма *M. c.*

quassatrix осталась на своих позициях в Центральной Азии (в Монголии), населяя долины и поймы рек и озер пустынных ценозов. На обширных просторах Западной и Восточной Европы получила распространение чрезвычайно изменчивая форма *M. flava*, от которой обособились подвидовые формы *M. f. thunbergi* и *M. f. beema*. В лесостепных и степных ценозах Северной Евразии, Поволжья обособились формы *M. lutea* с северо-западной островной формой – *M. l. flavissima*, и *M. feldegg* с южно-европейско-передне-малоазиатской подвидовой формой *M. f. feldegg* и южно-сибирской формой *M. f. melanogrisea*. В Северной Евразии южная граница ледниковых эпох, связанных с плейстоценом, проходит через северную Испанию, северную Италию, Кавказ, южную Сибирь, Поволжье, Приморье, где произошло смещение фаун и до сих пор встречаются совместные гнездовые поселения разных видов “желтых” трясогузок, показывая явление симпатрии близких видов в условиях репродуктивной изоляции, благодаря расхождению форм по разным экологическим нишам. В плейстоцене в условиях Северной Евразии, в том числе Поволжья окончательно складывается спектр экологических ниш “желтых” трясогузок: арктическая и тундровая – *M. citreola*; горно-таежная – *M. cinerea*; пойменная и луговая – *M. flava*; лесостепная – *M. lutea*; степная – *M. feldegg*. Голоцен – время окончательного становления современной структуры рельефа и ландшафтов Северной Евразии, Поволжья. В целом, антропогенный период характеризуется максимальной дифференциацией экологических ниш группы “желтых” трясогузок, разнообразие которых вполне соответствуют современному политипическому облику этой группы и направлениям ее микроэволюции.

В результате проведенных исследований выявлена система признаков экологической ниши “желтых” трясогузок, которая характеризует особенности их адаптивной стратегии. Таким образом, характеристики экологической ниши как суммы признаков адаптивных стратегий могут быть использованы в популяционных исследованиях “желтых” трясогузок в качестве маркеров групп популяций и межпопуляционных границ. В пределах ареала политипического комплекса выделены центры разнообразия экологических ниш, которые могут являться центрами формообразования. В результате исследования гнездовой экологии и биологии политипического комплекса “желтых” трясогузок подтверждены пять форм видового и три формы подвидового ранга, встречающихся в европейской части России, в том числе Поволжье. В результате ретроспективного (палеогеографического) исследования разнообразия экологических ниш группы “желтых” трясогузок получены представления о филогеографии политипического комплекса *M. flava* (термин филогеография взят из западной литературы и является синонимом понятия микрофилогенеза, или микроэволюции вида). Анализ разнообразия экологических ниш группы *M. flava* в ареале позволил провести реконструкцию микрофилогенеза этой политипической группы. Особенности филогеографии политипического комплекса *M. flava* отражает схема дивергенции форм *M. flava*, построенная на основе исторического формирования спектра экологических ниш. Высокое разнообразие экологических ниш и фенотипов “желтых” трясогузок, а также широкий набор вариантов репродуктивных взаимоотношений отдельных форм (включая явления интерградации, наличие зон межвидовой гибридизации и полную репродуктивную изоляцию в условиях широкой симпатрии) позволяют рассматривать политипический комплекс *M. flava* в качестве эволюционно молодой группы. Предложенная гипотеза позволяет провести более широкую оценку

филогенетических связей в пределах всего комплекса *M. flava* и наметить основные этапы становления современного многообразия форм. Реконструкция ареалов форм *M. flava* показывает, что данный политипический комплекс является относительно молодым и бурно дифференцирующимся.

Авторы благодарят Я.А. Редькина (Зоологический музей МГУ), В.М. Лоскота (ЗИН РАН), В.В. Гричика (Беларусский государственный университет) за поддержку исследований. Работа выполнена при поддержке регионального гранта РФФИ Поволжье № 09-04-97012-р_поволжье_а.

Литература

Гричик В.В. Географическая изменчивость птиц Беларуси. Минск: БГУ, 2005. 169 с.

Гричик В.В. Феногеография полиморфизма желтых трясогузок в связи с проблемами систематики и генезиса комплекса “*Motacilla flava*”: Автореф. дис. канд. биол. наук. Киев: Ин-т зоологии УРСР, 1992. 16 с.

Дашкевич З.В. Палеогеография. Л.: Изд-во ЛГУ, 1969. 150 с.

Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: КМК, 2006. 256 с.

Муравьев И.В. Сравнительная экология близкородственных видов на примере рода *Motacilla* L. // Автореф. дисс.канд.биол.наук. М.: МГПИ, 1997. 17 с.

Муравьев И.В. Экология группы “желтых” трясогузок в Среднем Поволжье // Бутурлинский сборник: Матер. III Всерос. Бутурлинских чт. Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2010. С. 241–252.

Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 400 с.

Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.

Редькин Я.А. Таксономические отношения форм в эволюционно молодых комплексах птиц на примере рода *Motacilla* L., 1785 (таксономическая ревизия подрода *Vudytes*): Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МГУ, 2001. 19 с.

Сокал Р. Р. Кластер-анализ и классификация. Предпосылки и направления // Классификация и кластер. М.: Мир, 1980. С. 7–19.

Сотников В.Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий. Воробьинообразные. Т. 2. Ч. 1. Киров: ООО “Триада+”, 2006. 448 с.

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР // М.: Наука, 1990. 366 с.

Cramp S. The Birds the Western Palaearctic // Oxford: Univ. Press, 1988. P. 1–1063.

Резюме

Спектр адаптивных стратегий “желтых” трясогузок в пространстве ареала отражает фенотипическое разнообразие форм видового и подвидового ранга и является результатом микроэволюции группы – политипического комплекса *Motacilla flava* L. в условиях симпатрии.

Summary

Variety of adaptive strategies of “yellow” wagtails in areal space has an effect on phenotype diversity of species and subspecies forms and is a result of microevolution of polytypic complex *Motacilla flava* L. in conditions of sympatry.

Богатов В.В.
**ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ РЕЧНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДАЛЬНОГО
ВОСТОКА РОССИИ В УСЛОВИЯХ МУСОННОГО КЛИМАТА**

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток
vibogatov@rambler.ru

В Российской Федерации мусонный климат характерен для южной части Дальнего Востока, большая часть территории которой относится к горно-лесной зоне. Неустойчивый водный режим рек здесь определяет общую динамику фито- и зообентосных сообществ, а также особенности жизненных циклов рыб. В результате крупных паводков биомасса зообентоса в горных реках уменьшается в десятки раз (Богатов, 1978), причем только за один паводок из верховьев рек выносятся до 30% от годовой продукции беспозвоночных (Богатов, 1994). В то же время, в силу исторических и геологических предпосылок речные пресноводные сообщества региона отличаются самым высоким в России биологическим разнообразием, по сравнению, например, с речными системами Сибири и европейской части России (Леванидов, 1969; Богатов, 1994). Основу донной речной биоты юга Дальнего Востока составляет богатейший комплекс личинок амфибиотических насекомых (ручейники, поденки, веснянки и др.). Они преобладают в лососевых реках, достигая 90% от биомассы всего бентоса (Тиунова, 2006).

Характерная особенность речных систем юга Дальнего Востока – эвтрофирование зон ритрала и потамали в условиях длительной межени. Особенно выразительно процесс эвтрофикации проявляется в вегетационные сезоны, которым предшествуют малоснежные зимы. Например, если в области ритрала после прохождения весенних половодий концентрация хлорофилла «а» на грунте составляет 2–10 мг/м², то при отсутствии половодья уже к июню эти показатели могут достигать 7 тыс. мг/м². Развитие фитобентоса сопровождается массовой гибелью личинок насекомых, а также личинок и мальков рыб (Богатов, 1994). В зоне кренали в этот период формируются плотные «пакеты» листового опада, внутри которых развиваются анаэробные процессы. Лишь паводок «спасает» ситуацию: образовавшиеся водорослевые маты и пакеты листового опада сносятся течением, одновременно промываются заиленные участки русла. После завершения паводка массовая гибель беспозвоночных и рыб прекращается, наблюдается быстрое (2–4 декады) формирование многовидового сообщества зообентоса.

В теплое время года при чередовании межени с паводками небольшой и средней силы, гидробионты распределяются по микробиотопам и формируют пятнистую (ячеистую) структуру биоценозов. Например, в пределах структурного звена ритрала «плес-перекат» отмечаются виды личинок поденок, которые обитают исключительно либо на перекате, либо на плесе, а также виды, преобладающие по численности на том или ином участке (Тиунова, 2003). На примере личинок веснянок было показано существенное влияние на их микрораспределение скорости течения, температуры воды и количества листового опада (Тесленко, Холин, 2005). Видовой состав беспозвоночных, как правило, отличается в прибрежной зоне и на стрежне реки. Выделяются особые по составу видов сообщества в затишных участках, среди заломов, топляков и ям. При

меандрирующем русле наблюдается превышение плотности и биомассы зообентоса в зоне размыва грунта над таковыми в зоне осаждения взвесей (Лабай, 2009). Видовая структура, численность и биомасса зообентоса может быть связана с гранулометрическим составом донных отложений. Например, в реках Камчатки наблюдается устойчивое снижение биомассы и численности зообентоса, по мере уменьшения среднего диаметра частиц грунта (Леман, Чебанова, 2005). В то же время, на определенных участках ритрали, несмотря на неустойчивый гидрологический режим и пятнистую структуру биоценозов, десятилетиями отмечается поразительная стабильность в соотношении в среднем за сезон основных таксономических групп гидробионтов (рис. 1).

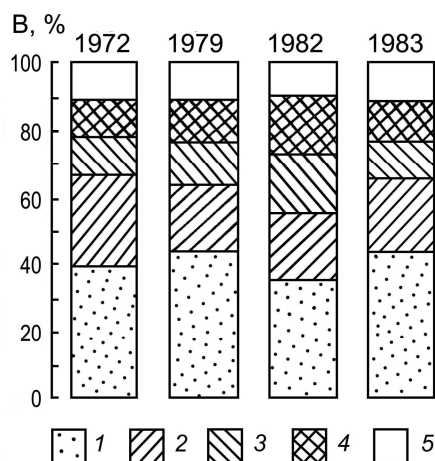


Рис. 1. Состав биомассы (B , %) бентоса метаритрали р. Кедровой: 1 – личинки ручейников, 2 – личинки поденок, 3 – личинки веснянок, 4 – амфиподы, 5 – прочие; 1972 г. – по данным Леванидова (1977), 1979 г. – по данным Кочариной и др. (1988), 1982 г. – по данным Богатова (1994), 1983 г. – по данным Тиуновой (2001).

При длительном отсутствии крупных и катастрофических паводков, в речных системах региона проявляется континуальность в изменении интегральных структурно-функциональных характеристик сообществ по мере увеличения мощности потока. Как и в других речных бассейнах мира, водосбор которых покрыт лесом, в верховьях дальневосточных рек значительную долю в биотическом балансе составляют аллохтонные органические вещества (ОВ). Затем, по мере удаления от истока реки, все большее значение в функционировании экосистем приобретает автохтонная органика. Причем в континууме водного потока горных рек были выявлены закономерные изменения в сносимом сестоне соотношений фракций органических частиц аллохтонного и автохтонного происхождения. В частности, изучение органической составляющей сестона р. Пионерская (водоохранная зона г. Владивостока), проведенное в конце летне-осенней межени 1991 г., показало, что доля сносимого аллохтонного ОВ (размер взвешенных частиц до 1 мм) максимальна в зоне кренали. По мере продвижения от истоков реки к зоне метаритрали все большее значение в сестоне приобретало автохтонное ОВ в виде отдельных групп клеток или обрывков нитей водорослей. Доля фрагментов экзубиев личинок водных насекомых и амфипод в сестоне на всем исследованном участке реки практически не изменялась и находилась в пределах 10–20% от общей сухой массы ОВ (рис. 2) (Богатов, 1994).

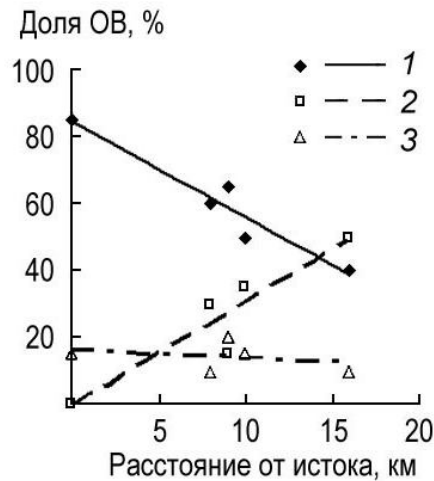


Рис. 2. Соотношение макрочастиц (размером до 1 мм) аллохтонного и автохтонного органического вещества (ОВ, % от сухой массы) в дневном сестоде р. Пионерская 12 октября 1991 г.: 1 – аллохтонное ОВ, 2 – клетки водорослей, 3 – фрагменты экзувиев донных беспозвоночных.

Многочисленными исследованиями было подтверждено, что, несмотря на мозаичную структуру микробиоценозов, именно автотрофные участки дальневосточных рек характеризуются наибольшим таксономическим разнообразием зообентосных сообществ (Алимов, Тесленко, 1988; Вшивкова, 1988; Леванидова и др., 1989; Богатов, 1994 и др.). В пределах всей зоны метаритрали такие сообщества формируют наиболее сложную структуру, которая может быть оценена индексом Шеннона (H). Например, в хорошо изученной в этом отношении небольшой реке Фроловке (длина 22 км, бассейн р. Партизанская, Приморский край), наибольшие значения индекса Шеннона для зообентоса были зафиксированы в зоне метаритрали (3.98–4.65), а наименьшие – в зоне кренали (2.01–3.00) (Леванидова и др., 1989). В продольном профиле этой реки отмечались закономерные изменения в соотношении трофических групп беспозвоночных. В частности, в пределах горного участка Фроловки по мере продвижения от истоков к устью наблюдалось заметное уменьшение доли измельчителей листового опада и увеличение доли фильтрующих коллекторов и хищников-соскребателей (рис. 3).

На горном участке реки Комаровки (бассейн р. Раздольная, Приморский край), было исследовано соотношение структурных характеристик фито- и зообентоса (Богатов и др., 2010). Наиболее низкое видовое разнообразие гидробионтов наблюдалось в верховьях реки в пределах гетеротрофного участка, а наиболее высокое – в центральной части автотрофного участка (рис. 4). На отдельных станциях реки отмечена прямая взаимосвязь видового богатства фито- и зообентоса (рис. 5а). В то же время, индексы Шеннона исследованных групп организмов в продольном профиле реки находились между собой в обратной зависимости (рис. 5б). В частности, наиболее высокие значения индекса разнообразия для сообществ водорослей отмечались в зоне кренали, а наиболее низкие – в мета- и гипоритрали. У донных беспозвоночных наоборот, наиболее высокие значения индекса Шеннона наблюдались в нижней части метаритрали и на верхней части гипоритрали, а наиболее низкие – в зоне кренали.

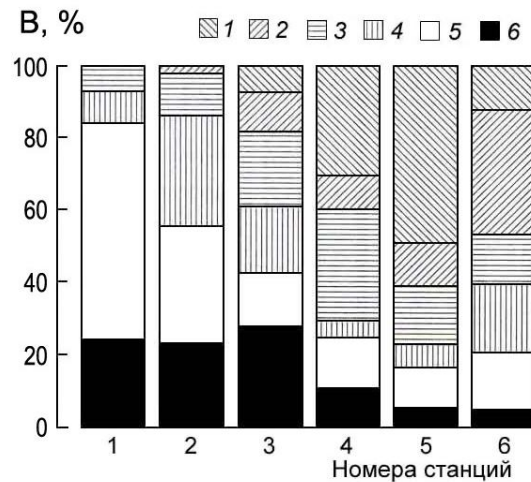


Рис. 3. Распределение биомассы (B , %) трофических групп по продольному профилю р. Фроловки: 1 – фильтрующие коллекторы, 2 – хищники-соскребатели, 3 – соскребатели, 4 – коллекторы, 5 – измельчители, 6 – хищники. Из: (Тиунова, 2006).

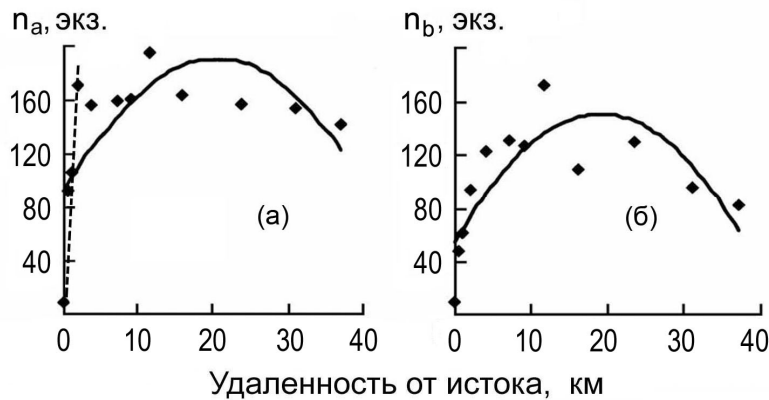


Рис. 4. Число таксонов водорослей (n_a , экз.) – (а) и беспозвоночных (n_b , экз.) – (б) в речном континууме р. Комаровка. Пунктирной линией показано изменение таксонов водорослей при переходе кренали в эпиритраль. Из: (Богатов и др., 2010).

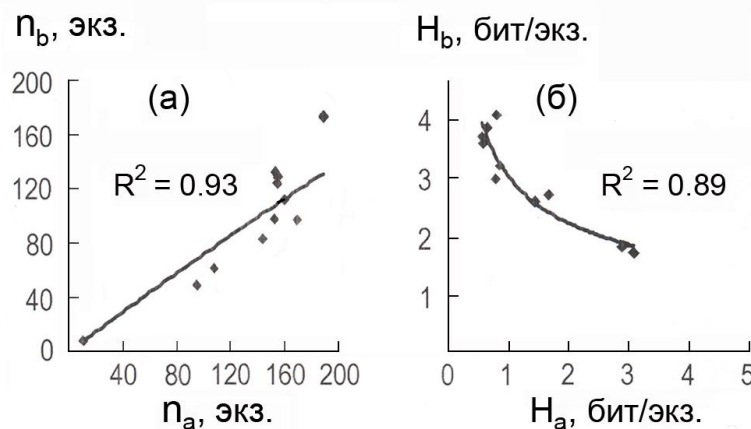


Рис. 5. Взаимосвязь между числом таксонов беспозвоночных (n_b , экз.) и числом таксонов водорослей (n_a , экз.) – (а); а также между индексом Шеннона сообществ беспозвоночных (H_b) и водорослей (H_a) – (б) в р. Комаровка. Из: (Богатов и др., 2010).

Таким образом, увеличение в континууме реки разнообразия зообентосного сообщества, сопровождается усложнением его структуры, в то время как увеличение разнообразия фитоперифитона происходит на фоне увеличения биомассы и возрастания степени доминирования ограниченного числа видов водорослей.

Отмечено, что в гетеротрофной и верхней автотрофной зонах реки таксономическое разнообразие водорослей возрастало интенсивней, чем беспозвоночных животных (см. рис. 4). Наиболее резкое увеличение числа таксонов водорослей на километр длины реки (около 50 таксонов на километр), наблюдалось в области перехода крениали в эпирираль, что было связано с улучшением освещенности водотока. Максимального разнообразия водорослевые сообщества достигали в метаритрали. Данные о резком увеличении таксономического состава водорослей по мере расширения русла, указывают на важнейшую роль светового фактора в формировании фитоценозов. В то же время при прочих равных условиях определяющую роль в развитии водорослей могут играть химический состав воды (Biggs, 1990; 1995) и скорость течения (Stevenson, 1996).

Отмеченная в Комаровке сходная картина увеличения числа видов фито- и зообентоса в речном континууме (см. рис. 5а), позволяет говорить о наличии общих механизмов формирования и поддержания многовидовых сообществ гидробионтов. Скорее всего, на горных участках дальневосточных рек подобные механизмы связаны с разнообразием параметров среды и их динамикой, в том числе с разнообразием рефугиумов, позволяющих организмам переживать неблагоприятные природные явления (паводки, засуха, промерзание русла). Тем не менее, наличие в период межени четко выраженной продольной континуальности в изменениях индекса Шеннона фито- и зообентосных сообществ, трофической структуры беспозвоночных, соотношения в потоке органических частиц разного генезиса и т.п. указывает на оправданность применения положений комбинированной концепции функционирования речных экосистем (Богатов, 1995), представляющей собой синтез известных концепций речного континуума (the river continuum concept) (Vannote et al., 1980) и динамики ячеек/пятен (the patch dynamics concept) (Townsend, 1989).

Таким образом, реки зоны мусонного климата относятся к особой группе природных комплексов, в которых ведущую роль в регулировании играют экстремальные природные явления. Редкие катастрофические паводки не разрушают речные экосистемы, а периодическое чередование паводков средней и малой силы с меженными периодами в целом благоприятно сказывается на гидробиологическом режиме рек. По-видимому такое чередование является важнейшим фактором стабильного существования речных экосистем, поскольку только при этом условии и может поддерживаться их динамичный облик и высокое разнообразие. Высказанные положения хорошо согласуются с гипотезой промежуточных нарушений (intermediate disturbance hypothesis), выдвинутой Гриммом (Grime, 1973) и Коннеллом (Connell, 1978), которые постулировали максимальное разнообразие в экосистемах при промежуточных (средних) уровнях возмущающих воздействий.

Литература

- Алимов А.Ф., Тесленко В.А. Структурно-функциональные характеристики речного зообентоса в зоне антропогенных воздействий // Гидробиол. журн., 1988. – Т. 24, № 2. – С. 27–31.
- Богатов В.В. Влияние паводка на снос бентоса в реке Бомнак (бассейн реки Зея) // Экология, 1978. – № 6. – С. 36–41.
- Богатов В.В. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1994. – 218 с.
- Богатов В.В. Комбинированная концепция функционирования речных экосистем // Вестник ДВО РАН, 1995. – № 3. – С. 51–61.
- Богатов В.В., Никулина Т.В., Вшивкова Т.С. Соотношение биоразнообразия фито- и зообентоса в континууме модельной горной реки Комаровке (Приморский край, Россия) // Экология, 2010. – № 2. – С. 134–140.
- Вшивкова Т.С. Продольное распределение зообентоса ритрали реки Комаровка (Южное Приморье) // Фауна, систематика и биология пресноводных беспозвоночных. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. – С. 76–85.
- Кочарина С.Л., Макаренченко Е.А., Макаренченко М.А., Николаева Е.А., Тиунова Т.М., Лабай В.С. Распределение макрозообентоса в нижней ритрали среднеразмерной лососевой реки о. Сахалин // Гидробиол. журн., 2009. – Т. 45. № 5. – С. 14–30.
- Леванидов В.Я. Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура // Изв. ТИНРО, 1969. – Т. 67. – С. 3–243.
- Леванидов В.Я. Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой // Пресноводная фауна заповедника «Кедровая Падь». – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. – С. 126–158. (Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Т. 45 (148)).
- Леванидова И.М., Лукьянченко Т.И., Тесленко В.А., Макаренченко М.А., Семенченко А.Ю. Экологические исследования лососевых рек Дальнего Востока СССР // Систематика и экология речных организмов. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – С. 74–111.
- Леман В.Н., Чебанова В.В. Реакция литофильного зообентоса на изменение гранулометрического состава грунта в метаритрали малой предгорной реки (юго-запад Камчатки) // Экология, 2005. № 2. – С. 120–125.
- Тесленко В.А. Донные беспозвоночные в экосистеме лососевой реки юга Дальнего Востока СССР // Фауна, систематика и биология пресноводных беспозвоночных. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. – С. 86–108.
- Тесленко В.А., Холин С.К. Влияние факторов среды на плотность личинок веснянок в метаритрали р. Кедровая (юг Дальнего Востока России) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – Вып. 3. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – С. 106–112.
- Тиунова Т.М. Современное состояние и перспективы изучения экосистем лососевых рек юга российского Дальнего Востока // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 1. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – С. 25–30.
- Тиунова Т.М. Продольное распределение личинок поденок (Ephemeroptera) в пределах структурной единицы плес-пережат реки Кедрова (южное Приморье) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – Вып. 2. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – С. 35–44.
- Тиунова Т.М. Трофическая структура сообществ беспозвоночных в экосистемах лососевых рек юга Дальнего Востока // Экология. 2006, – № 5. – С. 1–7.

Biggs B.J.F. Periphyton communities and their environments in New Zealand rivers // *New Zeal. J. of Marine and Freshwater Res.*, 1990. – V. 24. – P. 367–386.

Biggs B.J.F. The contribution of flood disturbance, catchment geology and land use to the habitat template of periphyton in stream ecosystems // *Freshwater Biol.*, 1995. – V. 33. – P. 419–438.

Connell J.H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs // *Science*, 1978. – V. 199. – P. 1302–1310.

Grime J.P. Competitive exclusion in herbaceous vegetation // *Nature*, 1973. – V. 242. – P. 344–347.

Stevenson R.J. The stimulation and Drag of Current // *Algal ecology: freshwater benthic ecosystems*. – San Diego, California: Acad. Press, An imprint of Elsevier, 1996. – P. 321–340.

Townsend C.R. The patch dynamics concept of stream community ecology // *J. N. Amer. Benthol. Soc.*, 1989. – V. 8. – P. 36–50.

Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R., Cushing C.E. The River Continuum Concept // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 1980. – V. 37. – P. 130–137.

Резюме

Речные экосистемы юга Дальнего Востока России, расположенные в зоне муссонного климата, относятся к наиболее динамичной группе биологических систем, в которых ведущую роль в регулировании выполняют экстремальные природные события. Биота речных сообществ региона отличается большим видовым богатством и биомассой, по сравнению с другими речными системами умеренной зоны Земного Шара. Крупные паводки приводят к временному количественному истощению фито- и зообентоса, тогда как длительная межень может спровоцировать гиперэвтрофикацию. Сложные взаимодействия между организмами и постоянно меняющейся водной средой обеспечивают на всех участках руслового потока стабильность в соотношении в среднем за сезон основных групп гидробионтов. Чередование меженных и паводковых периодов в целом благоприятно сказывается на общей экологической обстановке в реках, а поддержание высокого уровня биоразнообразия речного сообщества обеспечивается прохождением полного цикла экологических условий, к которым эти организмы адаптированы (от паводка до засухи). Таким образом, целостность речных экосистем и высокий уровень их разнообразия напрямую зависят от сохранения естественного динамического характера природных объектов.

Summary

River ecosystems of the south of the Russian Far East located in the zone of the monsoon climate, are a concern to the most dynamical group of biological systems in which the leading part in regulation is carried out with extreme natural events. Biothat, of the river communities of that region, differs by greater species' riches and biomass in comparison with other river systems in the moderate zone of the globe. Extremely high waters lead to a time quantitative exhaustion phyto and zoo benthos, whereas times with no flooding periods, can provoke the hypereutrophication. Complex interactions between organisms and a constantly varying water environment provide on all sites of a stream the stability, in the ratio on the average for a season, of the basic groups of hydrobionts. The regular alternation of low and high water periods influences favorably the general ecological situation in the rivers. The maintenance of this high level of biodiversity of the

river community is provided with the passage of a full cycle of ecological conditions for which these organisms have adapted (from a high water up to a drought). Thus, the integrity of the river ecosystem and a high level of their biodiversity directly depend on the preservation of the natural dynamic character of natural objects.

Боровикова Е.А.

**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ
И ПОПУЛЯЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
РЫБ СЕМЕЙСТВ COREGONIDAE, CYPRINIDAE, GOBIIDAE**

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
Ярославская обл., п. Борок
elenalex1@yandex.ru

Молекулярно-генетические маркеры широко используются биологами уже на протяжении нескольких десятилетий. В отличие от любых морфологических признаков, которые специфичны для групп организмов, эти маркеры характеризуются значительной степенью универсальности, обладают высокой разрешающей способностью (возможность идентификации отдельных особей), а генетические дистанции задают универсальную метрику различий, приложимую ко всем группам организмов (Артамонова, 2007; Абрамсон, 2009).

Исследование филогении на надвидовом уровне. Уточнение систематического положения видов. Наиболее удобным молекулярно-генетическим маркером для решения проблемы филогенетических взаимоотношений является *митохондриальная ДНК (мтДНК)*. Удобство ее использования связано с особенностями наследования: мтДНК передается по материнской линии и не рекомбинирует, поэтому мутации в ней накапливаются последовательно, причем в 5-10 раз быстрее, чем в ядерном геноме (Avice, 2004). Многочисленные исследования демонстрируют оправданность применения именно этого маркера для определения филогенетических взаимоотношений и систематического положения той или иной группы рыб (Bernatchez et al., 1991; Sasaki et al., 2007 и др.).

Здесь необходимо отметить, однако, что для одной и той же группы организмов при использовании в качестве маркерных разных участков мтДНК, восстановленные филогенетические деревья могут несколько отличаться друг от друга. Так, в работах (Bernatchez et al., 1991; Reist et al., 1998) в кладограммах, построенных для семейства Coregonidae, нельма (*Stenodus leucichthys*) занимает разное положение. Также варьирует и положение группы “ледовитоморский омуль (*Coregonus autumnalis*)-озерная ряпушка (*C. artedii*)”. Вероятно, эти различия связаны с разными скоростями накопления мутаций в кодирующих и некодирующих (Д-петля) регионах мтДНК.

Достаточно успешно использование мтДНК и при уточнении систематического положения того или иного вида рыб, идентификации видов (Politov et al., 2000; Imoto et al., 2009; Слынько, Боровикова, 2011 и др.). Не случайно в программе Barcode of Life в качестве универсального маркера не только на популяционном, но и на видовом и родовом уровнях выбрана последовательность гена, кодирующего первую субъединицу цитохром оксидазы (COI) мтДНК (Картавцев, Ли, 2006; Schlei et al., 2008).

В ряде случаев, однако, к результатам подобных исследований следует относиться с осторожностью. Так, показанное в работе (Neilson, Stepien, 2009) существование солоноватоводного и исключительно пресноводного видов бычка (род *Proterorhinus*) на основании в том числе и анализа полиморфизма генов цитохрома b и цитохром оксидазы I (CO I) мтДНК не нашло подтверждения в дальнейших исследованиях (Sorokin et al., 2011; Слынько, Боровикова, Гуровский неопубл. данные).

Кроме мтДНК при построении филогений и определении систематической принадлежности той или иной группы рыб используют участки *ядерной ДНК* (*ядДНК*), в частности фрагменты, входящие в состав *рибосомальной ДНК* (*рДНК*). Так, байкальского омуля на основе особенностей морфологии и экологии долгое время сближали с ледовитоморским омулем, *C. autumnalis*. Исследование полиморфизма *ITS1* (*Internal Transcribed Spacer*) *региона рДНК* подтвердило бóльшую близость байкальского омуля озерному байкальскому сигу *C. l. baikalensis* (Sukhanova et al., 2004). Однако использование фрагментов рДНК в филогенетических исследованиях достаточно близких групп рыб может быть затруднено высоким уровнем полиморфизма нуклеотидных последовательностей. С указанной проблемой, в частности, столкнулись исследователи комплекса видов ряпушек из Великих озер Северной Америки, использовавшие в качестве маркера *5S рДНК* (Sajdak et al., 1998).

Микросателлиты упоминаются в филогенетических работах довольно редко, использование их сводится к сравнениям генетических дистанций между валидными видами и внутривидовыми группами (популяциями и экологическими формами) (например, Säisä et al., 2010). В целом, возможности микросателлитного анализа в данной области исследований ограничены в связи с явлением гомоплазии (независимое возникновение и фиксация одних и тех же аллельных вариантов в разных филетических линиях). Кроме того, было показано, что локусы, особенно сцепленные с генами, прямо или косвенно могут подвергаться действию естественного отбора, поэтому использование их в качестве маркеров, характеризующих расселение вида не желательно: ведущую роль в распространении того или иного аллеля будут играть условия среды (Артамонова, 2007).

Исследование внутривидовой генеалогии, филогеографии, процессов видообразования и гибридизации. *мтДНК* также позволяет изучать филогению на видовом и внутривидовом уровнях. Как правило, в ходе подобных исследований получают информацию о происхождении популяций, путях расселения вида, популяционной структуре вида (обзор: Hudson et al., 2007; Боровикова, Махров, 2009; Слынько, Боровикова, 2011 и многие др.). Так, в крупномасштабных исследованиях полиморфизма популяций сига (*C. lavaretus*) Европы показано существование трех филогенетических линий, которыми были заселены европейские водоемы после отступления последнего ледника (5 000-10 000 лет назад) (Østbye et al., 2005). В работе (Bernatchez, Dodson, 1991) показано существование в Северной Америке двух филогенетических линий сига (*C. clupeaformis*), причем в настоящее время представители этих линий обитают симпатрично.

Таблица

Характеристика разрешающей способности молекулярно-генетических маркеров, используемых в исследованиях рыб семейств Coregonidae, Cyprinidae, Gobiidae

	Направление исследования	Тотальная клеточная ДНК и мтДНК	ядДНК		участки рДНК	мтДНК	
			микро-сателлиты	ядерные гены		кодирующие фрагменты	регуляторная область
Макро-эволюционные процессы	Исследование филогении на надвидовом уровне	+++	—	++/ +++	++/ +++	+++	++
	Идентификация видов	+	—	+++	— /+++	— /++++	+
	Определение систематического положения вида	++	—	++	++	+++	++
Видообразование, гибридизация, внутривидовая генеалогия и филогеография	Выявление меж- и внутривидовых гибридов	++	— /+++	++++	++++	++++*	+
	Изучение генетической структуры вида, дифференциации популяций	+++	+++	++	++	+++	++
	Изучение путей расселения	+++	+	++	++	+++	++
	Исследование адаптивной радиации	+++	+++	++	+	++	+
Исследование генетических процессов на внутри-популяционном уровне	Изучение внутривидовой структуры	+++	+++	++	++	++	++
	Исследование динамики внутривидовых генетических процессов	+++	++++	+	+	—/+	— /+
Оценка генетического разнообразия и его мониторинг		+++	+++	++	++	+++	++

Примечание: “—” — маркер неприменим; “+” — обычно бесполезен; “++” — может быть полезен в отдельных случаях или в сочетании с другими маркерами; “+++” — как правило, дает хорошие результаты; “++++” — надежен, рекомендуется использовать. * — определение видовой принадлежности матери. В таблице использованы материалы работ (Awise, 2004; Артамонова, 2007; Finger, Klank, 2010).

Кроме того, особенности наследования мтДНК позволяют оценивать время расхождения популяций. Однако в подобного рода исследованиях следует, по возможности, соотносить полученные оценки с палеонтологическими или палеографическими датировками. С использованием данных о скорости накопления мутаций в гене цитохрома b мтДНК получены оценки времени обособления популяций алтайского османа (*Oreoleuciscus* sp.) (Imoto et al., 2009; Слынько, Боровикова, 2011).

Вместе с характеристикой непосредственно сложившихся на данный момент времени филогенетических взаимоотношений между популяциями и/или мофо-экологическими группами рыб, молекулярно-генетические маркеры (мтДНК, микросателлиты, AFLP — *Amplified Fragment Length Polymorphism*) позволяют

исследовать процесс дифференциации этих групп, обсуждать ее возможные механизмы. Например, в работе (Douglas et al., 1999) показано, что разные симпатрично обитающие формы сига озер Центральных Альп появились в каждом водоеме независимо друг от друга согласно модели формообразования «букет видов (форм)» (*species flocks*). В случае же сига Северного моря и ряпушек Германии дифференциация популяций произошла посредством «изоляции расстоянием» (Hansen et al., 1999; Mehner et al., 2010).

Микросателлиты и *AFLP-маркеры* успешно применяются при исследовании адаптивной радиации, которая имеет место при экологическом формообразовании. В результате подобных работ показана необоснованность построения таксономических систем на основе особенностей морфологии и/или экологии той или иной группы рыб, поскольку образование определенной морфо-экологической формы происходит независимо в каждом конкретном водоеме. Так, показана некорректность выделения нескольких видов сига по числу жаберных тычинок на первой жаберной дуге (Østbye et al., 2005; Säisä et al., 2008), выделение видов ряпушек по времени нереста (Schulz et al., 2006), использование в качестве диагностического признака числа позвонков у ряпушек (Боровикова, 2009). Кроме *микросателлитных локусов* и *AFLP-маркеров* в изучении механизмов адаптивной радиации в последние годы успешно применяется анализ транскрипционной активности *кодирующих генов яДНК*, которые приводят к смене морфо-экологического статуса организма (Jeukens et al., 2008; St-Cyr et al., 2008).

Молекулярно-генетические маркеры широко используются в исследовании еще одного явления – гибридизации, причем как внутривидовой, так и отдаленной. С использованием мтДНК показана гибридизация сига и пеляди в водоемах Польши (Kohlmann et al., 2007); разные фрагменты рДНК широко применяются в работах по рыбам семейства (Cyprinidae) (Wyatt et al., 2006; Sonnenberg et al., 2007; Hayden et al., 2010). На данный момент, в частности, выявлены интересные процессы на уровне рДНК при гибридизации плотвы (*R. rutilus*) и леща (*A. brama*) в экспериментальных скрещиваниях (Столбунова, 2012). Применимы при изучении гибридизации и *AFLP-маркеры*: несмотря на то, что они имеют доминантный характер наследования, большое число локусов придает статистическую значимость получаемым посредством их анализа результатам (Finger, Klank, 2010). Что касается *микросателлитных локусов* их использование в работах подобной направленности ограничено, по-видимому, исследованиями на внутривидовом или видовом уровнях (Säisä et al., 2008), что связано с высокой скоростью мутаций и явлением гомоплазии.

Изучение динамики внутривидовой структуры. Большое число *микросателлитных локусов* в сочетании с их высокой вариабельностью делает их хорошим инструментом для выявления генетических различий не только между отдельными популяциями, но и группами особей внутри популяций, для оценки стабильности наблюдаемых различий во времени. Кроме того, микросателлиты широко применяются для исследований демографических процессов в популяциях: уровня миграции между популяциями, дрейфа генов, резких изменений численности популяций, прохождения популяций через так называемое «горлышко бутылки» (Hansen et al., 2008; Säisä et al., 2008). Но подобных работ для рыб рассматриваемых семейств, к сожалению, не столь много, так как для оценки динамики генетической структуры популяции необходимы многолетние наблюдения и сборы материала, что бывает довольно затруднительно осуществить.

Некоторые особенности использования молекулярно-генетических маркеров. Значение данных, получаемых в результате молекулярно-генетических исследований сложно переоценить: они используются не только в теоретических работах, но и в практической деятельности. Так, в последнее время широко развивается так называемая консервационная генетика (*conservation genetics*): в рамках данного направления учеными предлагаются меры сохранения разнообразия естественных популяций, даются рекомендации по мониторингу и управлению ими (Douglas, Brunner, 2002; Kohlmann et al., 2007; Säisä et al., 2008 и др.). Сведения о происхождении популяций имеют большое значение и при исследовании биологических инвазий (Dougherty et al., 1995; Слынько, Боровикова, Гуровский, неопубл. данные).

В то же время многие маркеры в ряде случаев нужно применять с осторожностью. Так, например, для регуляторной области мтДНК, Д-петли, показано существование инсерционно-делеционного полиморфизма, т.е. полиморфизма за счет вставок и делеций нуклеотидных последовательностей, в результате чего варьирует длина всего фрагмента (Brzuzan, 2000). При этом, как оказалось в случае сиговых рыб, вставки одного и того же размера могут иметь разные нуклеотидные последовательности (Боровикова, неопубл. данные). Данный факт не позволяет корректно использовать этот маркер в филогеографических и филогенетических работах с использованием ПЦР-ПДРФ (полимеразная цепная реакция, полиморфизм длины рестриктных фрагментов) анализа без предшествующего секвенирования исследуемых участков и выявления особенностей инсерций и/или делеций. Отметим, что инсерционно-делеционный полиморфизм типичен и для ряда участков яДНК (например, *ITS-регионы рДНК*) (Столбунова, 2012).

Применение мтДНК как маркера при изучении филогеографии будет затруднено, если в процессе видообразования имела место интрогрессивная гибридизация, поскольку гаплотипы, которые сохранились в популяции после интрогрессии могут по прошествии времени уже не проявлять никакой географической ассоциации с популяцией, от которой они произошли. В этом случае отличить полифилию вследствие интрогрессии от неполного расхождения линий и сохранения предкового полиморфизма, будет очень сложно, так как такие гаплотипы уже накопят больше отличий от линий их происхождения и могут находиться уже далеко за пределами зоны симпатрии (Абрамсон, 2009). В частности, при ПЦР-ПДРФ анализе *ND-1* фрагмента мтДНК до сих пор не выявлено качественных отличий, позволяющих четко различать два вида сиговых — ряпушку (*C. albula*) и пелядь (*C. peled*), которые хорошо диагностируются морфологическими методами (Боровикова, Артамонова, неопубл. данные). Вполне возможно, что в ходе становления двух упомянутых видов имела место как раз интрогрессия мтДНК.

Кроме того, для атлантического лосося (*Salmo salar*) показано, что некоторые участки мтДНК могут находиться под действием отбора (Артамонова, 2007). Хотя для рыб обсуждаемых семейств подобных сведений нет, данный факт все же следует иметь в виду при изучении процессов расселения с использованием мтДНК. Как отмечалось выше, под действием отбора могут находиться и микросателлитные локусы; следует учитывать при работе с микросателлитами и явление гомоплазии (Артамонова, 2007).

Отметим, что в разных работах приводятся противоречивые сведения о сопоставимости друг с другом результатов анализа полиморфизма мтДНК и микросателлитов для одной и той же выборки: одни авторы отмечают отсутствие такого соответствия (Hansen et al., 1999), другие противоречий в результатах анализа полиморфизма двух маркеров не находят (Schulz et al., 2006). Имея данный факт в виду, для получения адекватного представления о генетической структуре популяций той или иной группы рыб необходимо использовать несколько молекулярно-генетических маркеров.

В целом, несмотря на указанные «минусы» молекулярно-генетические маркеры, несомненно, могут успешно применяться в решении широкого спектра задач, как на надвидовом, так и на внутривидовом и внутривидовом уровнях, позволяя решать различные проблемы в таксономических исследованиях, в исследованиях, касающихся расселения рыб, работах, оценивающих современное состояние и динамику генетического разнообразия видов или популяций, в разработке систем мониторинга и управления ресурсами тех или иных видов. Залог этого — корректная постановка проблемы исследования и соответствующий выбор маркеров с учетом их достоинств и недостатков.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - кандидатов наук, проект МК-1793.2011.4, программы фундаментальных исследований Президиума РАН "Биологическое разнообразие" (подпрограмма "Генофонды и генетическое разнообразие") и грантом РФФИ № 11-04-00697-а.

Литература

Абрамсон Н.И. Молекулярные маркеры, филогеография и поиск критерия разграничения видов // Труды Зоологич. института РАН. — Прил. № 1, 2009. — С. 185-198.

Артамонова В.С. Генетические маркеры в популяционных исследованиях атлантического лосося (*Salmo salar* L.). II. Анализ последовательностей ДНК // Генетика. — 2007. — Т. 43., № 4. — С. 437-450.

Боровикова Е.А. Филогеография ряпушек *Coregonus albula* (L.) и *C. sardinella* Valenciennes Европейского Севера России. Дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. — Борок, 2009. — 175 с.

Боровикова Е.А., Махров А.А. Обнаружение гаплотипа митохондриальной ДНК, характерного для сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* (Valenciennes, 1848), в популяции европейской ряпушки *C. albula* (Linnaeus, 1758) Водлозера (бассейн Балтийского моря) // Известия РАН. Серия биологическая. — 2009. — № 1. — С. 95-99.

Картавец Ю.Ф., Ли Ж.-С. Анализ нуклеотидного разнообразия по генам цитохрома b и цитохромоксидазы 1 на популяционном, видовом и родовом уровнях // Генетика. — 2006. — Т. 42. № 4. — С. 437-461.

Слынько Ю.В., Боровикова Е.А. Происхождение и генетическая дифференциация популяций алтайского османа (*Oreoleuciscus* sp., Cyprinidae) озер Монголии // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: тез. докл. IV Междунар. науч. конф., 12–17 сент. 2011 г., Минск – Нарочь. — Минск: Изд. центр БГУ, 2011. — С. 152.

Столбунова В.В. Особенности наследования локусов ядерного генома и мтДНК при отдаленной гибридизации плотвы (*Rutilus rutilus* L.) и леща (*Abramis*

brama L.). Автореф. дисс. на соискание уч. ст. канд. биол. наук. — Москва, 2012. — 24 с.

Awise J.C. Molecular markers, natural history and evolution. — Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. Publishers, 2004. — 684 p.

Bernatchez L., Colombani F., Dodson J.J. Phylogenetic relationships among the subfamily Coregoninae as revealed by mitochondrial DNA restriction analysis // *J. of Fish Biology*. — 1991. — V. 39. Suppl. A. — P. 283-290.

Bernatchez L., Dodson J.J. Phylogeographic structure in mitochondrial DNA of the lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) and its relation to Pleistocene glaciations // *Evolution*. — 1991. — V. 45(4). — P. 1016-1035.

Borovikova E.A., Gordon N.Yu., Sharova J.N., Politov D.V. 2007. Length variation in the mtDNA control region in *Coregonus lavaretus nelmuschka* from Lake Kubenskoye and related whitefish forms of northwest Russia // *Advanc. Limnol*, Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. — 2007. — V. 60. (Biology and Management of Coregonid Fishes-2005.) — P. 59-67.

Brzuzan P. Tandemly repeated sequences in mtDNA control region of whitefish, *Coregonus lavaretus* // *Genome*. — 2000. — V. 43. — P. 584-587.

Dougherty J.D., Moore W.S., Ram J.L. Mitochondrion DNA analysis of round goby (*Neogobius melanostomus*) and tubenose goby (*Proterorhinus marmoratus*) in the Great Lakes basin // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* — 1996. — V. 53. — P. 474-480.

Douglas M.R., Brunner P.C. Biodiversity of Central Alpine *Coregonus* (Salmoniformes): impact of one-hundred years of management // *Ecological Applications*. — 2002. — V. 12(1). — P. 154-172.

Douglas M.R., Brunner P.C., Bernatchez L. Do assemblages of *Coregonus* (Teleostei: Salmoniformes) in the Central Alpine region of Europe represent species flocks? // *Mol. Ecology*. 1999. — V. 8. — P. 589-603.

Finger A., Klank C. Review: Molecular methods: blessing or curse? / *Relict Species: Phylogeography and conservation biology*. (eds. Habel J.C., Assmann T.). — Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. — P. 309-320.

Hansen M.M., Fraser D.J., Als T.D., Mensberg K.-L.D. Reproductive isolation, evolutionary distinctiveness and setting conservation priorities: The case of European lake whitefish and the endangered North Sea houting (*Coregonus* spp.) // *BMC Evolutionary Biology*. — 2008. — V. 8:137.

Hansen M.M., Mensberg K.-L.D., Berg S. Postglacial recolonization patterns and genetic relationships among whitefish (*Coregonus* sp.) populations in Denmark, inferred from mitochondrial DNA and microsatellite markers // *Mol. Ecology*. — 1999. — V. 8. — P. 239-252.

Hayden B., Pulcini D., Kelly-Quinn M., O'Grady M. et al. Hybridisation between two cyprinid fishes in a novel habitat: genetics, morphology and life-history traits // *Evolutionary Biology*. — 2010. — V. 10. — P. 169-180.

Hudson A.G., Vonlanthen P., Müller R., Seehausen O. Review: The geography of speciation and adaptive radiation in coregonines // *Advanc. Limnol*. — 2007. — V. 60. — P. 111-146.

Imoto J., Saitoh K., Adachi J., Sasaki T., Kartavtsev Yu.P., Chiba S.N., Gotoh R.O., Miya M., Nishida M., Hansava N. Phylogenetic position of the Altaic fish genus *Oreoleuciscus* in Leuciscinae based on mitogenome sequences // *International Symposium "Modern achievements in population, evolutionary and ecological genetics (MAPEEG-2009)", Vladivostok — MBS "Vostok", September 6-11, 2009.*

http://www.imb.dvo.ru/misc/barcoding/files/MAPEEG-2009/Imoto_et_al._MAPEEG-2009.pps

Jeukens J., Bittner D., Knudsen R., Bernatchez L. Candidate genes and adaptive radiation: insights from transcriptional adaptation to the limnetic niche among Coregonine fishes (*Coregonus* spp., Salmonidae) // *Mol. Biol. Evol.* — 2009. — V. 26(1). — P. 155-166.

Kohlmann K., Kempter J., Kersten P., Sadowski J. Haplotype variability at the mitochondrial ND-1 gene region of *Coregonus lavaretus* from Polish lakes // *Advanc. Limnol.* — 2007. — V. 60. — P. 47-57.

Mehner T., Pohlman K., Elkin V., Monaghan M.T., Nitz B., Freyhof J. Genetic population structure of sympatric and allopatric populations of Baltic ciscoes (*Coregonus albula* complex, Teleostei, Coregonidae) // *BMC Evolutionary Biology.* — 2010. — V. 10:85.

Neilson M., Stepien C. Evolution and phylogeography of the tubenose goby genus *Proterorhinus* (Gobiidae: Teleostei): evidence for new cryptic species // *Biol. J. of the Linnean Soc.* — 2009. V. 96. — P. 664-684.

Østbye K., Bernatchez L., Næsje T.F., Himberg M.K.-J., Hindar K.. Evolutionary history of the European whitefish *Coregonus lavaretus* (L.) species complex as inferred from mtDNA phylogeography and gill-raker numbers // *Mol. Ecology.* — 2005. — V. 14. — P. 4371-4387.

Reist J.D., Maiers L.D., Bodaly R.A., Vuorinen J.A., Carmichael T.J. The phylogeny of new- and old-world coregonine fishes as revealed by sequence variation in a portion of the d-loop of mitochondrial DNA // *Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol.* — 1998. — V. 50. — P. 323-339.

Säisä M., Rönn J., Aho T., Björklund M., Pasanen P., Koljonen M.-L. Genetic differentiation among European whitefish ecotypes based on microsatellite data // *Hereditas.* — 2008. — V. 145. — P. 69-83.

Sasaki T., Kartavtsev Yu.P., Chiba S.N., Uematsu T., Sviridov V.V., Hanzawa N. Genetic divergence and phylogenetic independence of Far Eastern species in subfamily Leuciscinae (Pisces: Cyprinidae) inferred from mitochondrial DNA analyses // *Genes Genet. Syst.* — 2007. V. 82. — P. 329-340.

Schulz M., Freyhof J., Saint-Laurent R., Østbye K., Mehner T., Bernatchez L. Evidence for independent origin of two spring-spawning ciscoes (Salmoniformes: Coregonidae) in Germany // *J. of Fish Biology.* — 2006. — V. 68. — P. 119-135.

Schlei O.L., Crête-Lafrenière A., Whiteley A.R., Brown R.J., Olsen J.B., Bernatchez L., Wenburg J.K. DNA barcoding of eight North American coregonine species // *Mol. Ecol. Resources.* — 2008. — V. 8. — P. 1212-1218.

Sonnenberg R., Nolte A.W., Tautz D. An evaluation of LSU rDNA D1-D2 sequences for their use in species identification // *Frontiers in Zoology.* — 2007. — V. 4:6.

Sorokin P.A., Medvedev D.A., Vasil'ev V.P., Vasil'eva E.D. Further studies of mitochondrial genome variability in Ponto-Caspian *Proterorhinus* species (Actinopterygii: Perciformes: Gobiidae) and their taxonomic implications // *Acta Ichthyologica et Piscatoria.* — 2011. — V. 41. — P. 95-104.

St-Cyr J., Derome N., Bernatchez L. The transcriptomics of life-history trade-offs in whitefish species pairs (*Coregonus* sp.) // *Mol. Ecology.* — 2008. — V. 17. — P. 1850-1870.

Sukhanova L.V., Smirnov V.V., Smirnova-Zalumi N.S., Kirilchik S.V., Shimizu I. Grouping of Baikal omul *Coregonus autumnalis migratorius* Georgi within the *C. lavaretus* complex confirmed by using a nuclear DNA marker // Ann. Zool. Fennici. — 2004. — V. 41. — P. 41-49.

Wyatt P.M.W., Pitts C.S., Butlin R.K. A molecular approach to detect hybridization between bream *Abramis brama*, roach *Rutilus rutilus* and rudd *Scardinius erythrophthalmus* // J. of Fish Biol. — 2006. — V. 69. — P. 52-71.

Резюме

В работе обобщены литературные данные о широко используемых в последнее время в филогенетических и популяционных исследованиях рыб семейств Coregonidae, Cyprinidae, Gobiidae молекулярно-генетических маркерах: мтДНК (регуляторная область и кодирующие последовательности), фрагментах яДНК (микросателлиты, участки рДНК, известных генов и анонимных последовательностей генома). Обсуждаются достоинства и недостатки указанных маркеров, приводятся оценки разрешающей способности различных ДНК-маркеров.

Summary

The paper summarizes literature data on all molecular-genetic markers used in last time for phylogenetic and population investigations of fishes of families Coregonidae, Cyprinidae, Gobiidae: mtDNA (control region and coding sequences) and fragments of the nDNA (microsatellites, regions of rDNA, fragments of known genes and anonymous genome sequences). Advantages and disadvantages of these markers are discussed. The resolution power of various DNA-makers is considered.

Дубровский Ю.В.

О МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАХ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Научный центр экомониторинга и биоразнообразия
мегаполиса НАН Украины, Киев
uvdubr@mail.ru

Введение. Экология – одна из наиболее бурно развивающихся областей биологии. Э. Макфедьен писал, что „...дисциплина в целом предстаёт как система идей, которая не только оправдывает признание экологии самостоятельной биологической наукой, но и предоставляет современному биологу такой метод познания, с которым в текущем столетии едва ли может сравниться что-либо, кроме великого перелома, пережитого генетикой в двадцатых годах, а из событий прошлого его можно сравнить лишь с появлением дарвиновской теории естественного отбора” (Макфедьен, 1965; С. 315).

Благодаря развитию экологии заметно усилился интерес к изучению надорганизменных форм живого, что способствовало преодолению организмоцентризма и являлось одним из важнейших проявлений революции в биологии (Смирнов, 1971). Создание концепции биогеоценоза (Сукачёв, 1975) пробудило интерес к комплексным исследованиям живого покрова планеты с участием специалистов-естествоиспытателей различного профиля. Изучение комплекса разнообразных взаимосвязей между компонентами экосистем требует не

только развития традиционных приёмов полевых исследований, включая количественный учёт организмов, но и разработки тонких измерительных методов, экспериментального и математического моделирования.

На фоне „экологизации” стиля мышления всего современного естествознания (Лось, 1975) появились новые взгляды на экологию. Она стала рассматриваться как надорганизменная биология (Margalef, 1968), как широчайшая синтетическая наука, использующая методы и данные самых различных направлений (Реймерс, 1994) и даже как особое мировоззрение (Межжерин, 2004). На этой волне Ю. Одум определил экологию как науку о структуре и функциях природы в целом (Одум, 1975). Однако, неоправданное расширение области экологических исследований способствовало размыванию содержания и сложившейся структуры этой науки, особенно – на уровне массового сознания.

Постановка проблемы и цель работы. Заметное размывание информационных границ экологии началось ещё в довоенные годы, когда после провозглашения одним из ведущих научных журналов девиза „Все взаимоотношения во всех средах” туда хлынул поток материалов, посвящённых частным экологическим исследованиям отдельных видов и групп растений и животных. При этом удельный вес общеэкологических работ стал снижаться. До середины XX века в СССР не было учебника по общей экологии и не проводилось массовой подготовки специалистов, а проблемы этой науки обсуждались лишь в узких научных кругах. Затем, при значительном росте научных публикаций и расширении экологического образования в 70-х годах прошлого века ситуация существенно изменилась. Став модным в средствах массовой информации слово „экология” быстро вытеснило оттуда смежные термины и понятия и превратилось, в понимании неспециалиста, в некоторое подобие „природоведения”, которое, по мере возрастания антропогенного давления на природу, трансформировалось в „науку об окружающей среде”.

В массовом сознании экология уже стала ассоциироваться с проблемами загрязнения атмосферы, утилизации мусора, стерилизации бездомных животных, развитием зелёного туризма, выращиванием экзотических растений и т.д. Экологами теперь называют всех, кто ранее обоснованно считался естествоиспытателем, натуралистом, географом, краеведом, фенологом, лесоводом, мелиоратором, биотехнологом, эпидемиологом, гигиенистом, дозиметристом, валеологом, путешественником и др. Такой профанации научного знания не было в истории человечества (Реймерс, 1994).

Анализ потоков современной научной информации (публикаций, докладов, диссертаций) показывает, что по специальности (разделу, рубрикации) „экология” часто проходят совершенно не связанные между собой ссылками, терминами и смысловым содержанием материалы. Многие научно-информационные издания безосновательно включают в сферу экологии разработки по геофизике, гидрологии, климатологии, ландшафтоведению, зоологии, ботанике, этологии, почвоведению, созологии, биогеографии, бионике, санитарии, гигиене, токсикологии, демографии и даже социологии.

Целью настоящей работы является уточнение содержания экологии как науки и обсуждение важнейших проблем её развития на основе анализа методологических основ экологических исследований.

Становление и развитие экологии. Становление экологии как науки справедливо связывают с именем Эрнста Геккеля. Хотя, эта наука, вместе со своим

названием, оформилась уже к середине XIX века. „Термином экология Геккель назвал биологическую дисциплину, которая фактически уже существовала” (Ушман, 1970; С. 19).

Например, К.Ф. Рулье почти за 15 лет до публикации Э. Геккеля, достаточно чётко определил задачу экологии: „исследовать...относительно растений и животных...в постепенном взаимном развитии организации и образа жизни посреди определённых условий” (Дементьев, 1970; С. 83). А примерно через столетие В. Швердтфегер уточнил, что „экология хорошо отграничивается от классических дисциплин. Те имеют в качестве объекта организм как индивидуум или как представитель вида... В противоположность этому, экология, согласно определению Геккеля, имеет своим предметом отношения между организмом...и средой” (Новиков, 1970; С. 57). Именно благодаря Э. Геккелю были конкретизированы содержание, специфика и методология этой науки.

Будучи одним из самых эрудированных биологов своего времени Э. Геккель интуитивно понимал, что изучение всего многообразия взаимоотношений существующих организмов со средой неизбежно растворит основное содержание новой науки. Ведь многообразие взаимосвязей теоретически должно значительно превышать число всех существующих видов. К тому же, такие различные организмы как инфузория, тигр или секвойя имеют совершенно различные комплексы связей со средой. Но уже в то время Э. Геккель предполагал, что в мире сложнейших взаимосвязей существуют общие закономерности, установление которых и является основной задачей экологии. Поэтому, он определял экологию именно как „...*общую* науку об отношениях организма к окружающей среде...” (Ушман, 1970; С. 15). Гениальный биолог также предвосхитил последующее смещение интересов экологии в область изучения экосистем. Он писал: „Экология организмов, наука об *общих* отношениях организма к окружающему внешнему миру к органическим и неорганическим условиям существования; так называемая „экономия природы”, взаимоотношения всех организмов, проживающих совместно в одном и том же месте, их приспособление к окружающей среде, их изменения в результате борьбы за существования” (Ушман, 1970; С. 18).

Несомненной заслугой Э. Геккеля, являвшегося последовательным сторонником дарвинизма, была постановка экологии на эволюционную основу. „Очень важно, что Геккель все проблемы экологии, равно как и всю дисциплину в целом, рассматривал в неразрывной связи с эволюционной теорией, проблемой действия естественного отбора, короче говоря, с учением Дарвина как всеобъемлющей теоретической основой биологии” (Новиков, 1970; С. 83). Интересно, что первая публикация с обоснованием задач и содержания экологии в капитальном издании „Всеобщая морфология” в 1966 г. не привлекла должного внимания. А последующая – в пособии „Естественная история миротворения” в 1968 г., где детально освещалась история эволюции, положила начало всеобщему признанию идей автора. Возможно, на восприятие публикаций повлияло и то обстоятельство, что общая морфология в понимании Э. Геккеля не сложилась, а разделилась на ряд наук и направлений, а экология стала ускоренно развиваться.

Первоначально экологию определяли как науку о закономерностях взаимоотношений организмов и среды их обитания. По мере развития исследований становилось очевидным, что организмы взаимодействуют с элементами (факторами) среды в виде популяций, а популяции различных видов являются элементами сообществ, образующих при участии неживых компонентов

среды экосистемы различной сложности. Постепенно изучение многообразных приспособлений представителей различных видов к среде обитания отошло к области частных (таксономических) дисциплин и, частично, к физиологии, а интересы экологов переместились на исследования популяционных адаптаций (Шварц, 1970). Сейчас экология трансформировалась в науку о том, как работает живой покров Земли в его целостности (Шварц, 1975), а важнейшим объектом исследований считается экосистема (Одум, 1975; Evans, 1956).

Структура и методологические основы экологии. В настоящее время, в соответствии с уровнями организации биосистем, имеющими взаимосвязи с внешней (неживой) средой, экологию подразделяют на 3 основных раздела: аут-, дем- и синэкологию.

Аутэкология (экология особи) изучает общие закономерности взаимодействия единичных особей со средой, рассматривая взаимосвязи организма как целого с отдельными факторами среды или их совокупностью (конstellацией). При этом индивидуум, как наименьшая единица исследования в экологии, условно принимается далее неделимым элементом. Популяционная, т.е. демэкология выясняет закономерности взаимоотношений популяций со средой их обитания. В современной аутэкологии проявляется тенденция к использованию в лабораторно-экспериментальных и сравнительных полевых исследованиях выборок постоянно возрастающего размера, т.е. к охвату популяционного разнообразия материала. Поэтому, в будущем оба раздела экологии на основе общего подхода (анализа взаимодействия одновидовых групп особей с факторами среды) могут объединиться в один под возможным названием „факториальная экология” (Троян, 1989).

Синэкология (биоценология) анализирует закономерности организации макросистем, элементами которых являются разнородные популяции со своими взаимосвязями. В её пределах проявляются явные тенденции дифференциации исследований по нескольким направлениям:

Общая биоценология имеет своей задачей установление принципиальных закономерностей организации экосистем как интеграции взаимодействующих разнородных популяций. Абстрагируясь от особенностей воздействий конкретных местообитаний и разнообразных экологических факторов, эта область экологии уделяет основное внимание выявлению наиболее общих для всех биоценозов закономерностей построения и развития, т.е. их единству.

Биогеоценология (частная биоценология) занимается всесторонним изучением биогеоценозов – конкретных пространственных интеграций популяций различных видов и неживых компонентов среды их обитания (биотопа). Исследование разнообразия организации реальных экосистем в различных условиях внешней среды (экотопа) – основная задача биогеоценологии.

В самостоятельное направление синэкологии может обособиться учение о биотопах, связанное с типологией местообитаний и применением упрощённых экспресс-методов их анализа (Дубровский, Титар, 2004). Нуждается в уточнении принадлежности к какому-либо из указанных разделов работ, посвящённых взаимодействию нескольких разнородных популяций (типа „хищник-жертва”, „конкурентное подавление” и др.). По-видимому, особый раздел науки будет представлять глобальная экология вместе с концепцией биосферы.

Обладая собственным методическим арсеналом (учёт организмов в единице пространства, сравнительный и градиентный анализы, морфо-физиологические

индикаторы, микрокосменный подход и др.) экология широко использует методы других наук. Анализ действия факторов и, особенно, изучение экосистем в методическом плане неизбежно выходят за пределы биологии, так как, с одной стороны, они опираются на дисциплины, разрабатывающие методы анализа окружающей среды, а с другой стороны, требуют применения теории систем и математического моделирования, оказываются удачным приложением кибернетических идей. Возникает необходимость пользоваться интегральными биологическими понятиями и функциональными закономерностями, установленными для самоорганизующихся и саморегулирующихся систем. Методы же эмпирической биологии, которая считает приемлемым расчленение сложных систем, не могут дать больше сведений о биосистеме, чем о сумме её частей (Межжерин, 1974; Югай, 1976).

Исходя из сложившейся структуры науки частные экологические исследования, касающиеся отдельных видов или групп организмов, целесообразно рассматривать в рамках соответствующих систематических дисциплин: альгологии, микологии, энтомологии, ихтиологии, орнитологии и т.д. Бесспорно, что все существующие (и, по-возможности, существовавшие) организмы должны быть описаны и систематизированы, причём, не только по морфологическим признакам, но и в плане цитогенетических структур, функционирования органов, предпочитаемых местообитаний, особенностей ареалов и т.д. Следовательно, исследования многообразия взаимосвязей отдельных групп организмов (таксонов), несмотря на использование экологических методов, являются составными разделами именно систематического цикла наук, объединённых идеей разделения множеств на подмножества на основе классификации. Важность такого подхода в изучении огромнейшего разнообразия проявлений жизни неоспорима. Систематика – это каркас современной биологии. И во многих случаях участие специалистов по тем или иным таксонам в комплексных экологических исследованиях просто необходимо. Однако, разложение объекта или процесса на составляющие является вспомогательным приёмом изучения взаимосвязей, особенно – в отношении больших систем.

Тем не менее, среди биологов распространено ошибочное мнение о возможности „описания” структуры биоценоза группой специалистов систематиков. Ещё Д.Н. Кашкаров (1938) указывал, что морфология или структура биоценоза определяется экологическими моментами, поскольку является лишь одним из видов реакции сообщества организмов на среду. Поэтому, „если от биоценологии отнять экологию биоценозов, то останется лишь форма, скорлупа без содержания, лишённая актуального значения” (Кашкаров, 1938; С. 15). Многочисленные (по сути – инвентаризационные) учёты представителей отдельных групп организмов, представляемые как „выяснение их роли в экосистемах”, не имеют никакого значения для экологии, если при этом не указаны важнейшие структурно-функциональные показатели и пространственные границы изучаемых экосистем. Тогда они отражают лишь плотность и распределение организмов в их местообитаниях. Экологов же интересуют не экологические особенности таксонов, а сами экосистемы, хотя бы в схематичном представлении.

Экологи давно убедились, что проведение учёта всех элементов естественных биоценозов существующими методами и средствами невозможно да, видимо, и не нужно (Макфедьен, 1965). Современное понимание комплексности не должно сводиться к детальному описанию всех компонентов экосистемы и

изучению взаимосвязей между ними, оно подразумевает выяснение механизмов явлений, определяющих наиболее существенные черты и важнейшие свойства изучаемого объекта (Гутельмахер, 1987).

Методология экологических исследований главным образом предполагает рассмотрение биообъектов в их целостности. Для этого используются выборочные методы, статистические функции анализа состояний, принцип „чёрного ящика” и другие подходы. Важнейшей методологической основой экологических исследований является системный анализ. Возможно, само возникновение экологии было масштабным актом применения системного подхода (Старостин, 1974).

Экология и смежные науки. Наиболее близким к экологии по содержанию, методологии и направленности исследований является эволюционное учение. Не случайно эти „науки-близнецы” сформировались почти одновременно, развивались в известной степени параллельно и обе внесли огромный вклад в современное естествознание. Ч. Дарвин непосредственно занимался вопросами экологии, а Э. Геккель – теорией эволюции. Это неудивительно, поскольку в основе обеих дисциплин лежит изучение различных форм борьбы за существование и естественного отбора (Гиляров, 1959). Э. Геккель говорил про экологию, что „Она исследует *общие* отношения животных как к их неорганической, так и к органической среде...все те запутанные взаимоотношения, которые Дарвин условно обозначил как борьбу за существование” (Новиков, 1970; С. 27). Экология и эволюция изучают пути дифференциации и упорядочивания живого вещества для наиболее эффективного использования ресурсов. При этом экология основное внимание уделяет сменам адаптивных форм во времени и пространстве, а эволюция – возникновению новых адаптаций. Фундаментальные эволюционные и экологические исследования оказали заметное влияние на развитие частных (систематических) дисциплин, которые получили филогенетический критерий для классификации организмов и методические основы для природоохранной инвентаризации флоры и фауны. Открытие в ведущих ВУЗах кафедр эволюционно-экологического профиля было бы целесообразным.

География оказала определённое влияние на развитие полевых экологических исследований и сама обогатилась некоторыми экологическими терминами и понятиями. В этой науке, особенно – в таком разделе, как ландшафтоведение, широко применяются комплексный подход и системный анализ, однако, основные компоненты системы при этом считаются равноценными. В экологии, наоборот, системы анализируются в аспекте функционирования их биокомпонентов. Экологический подход, в отличие от географического, основан на признании особой интегрирующей и трансформирующей роли живого вещества в окружающем факторном пространстве, что вытекает из таких фундаментальных свойств биосистем, как способность к самоорганизации, целевая направленность адаптаций и наличие собственной пространственно-временной системы координат (Межжерин, 1974; Шмальгаузен, 1968).

В созологии, представляющей собой научные основы охраны природы, используются многие концепции, подходы, методология и, даже, само название экологии. Однако, в отличие от экологии, относящейся к фундаментальным биологическим наукам, созология является междисциплинарной прикладной областью. Она опирается не только на естественные, но и на технические, гуманитарные и юридические науки. Решение многих природоохранных проблем

требует экономического обоснования и правовой поддержки. Созология, хотя и базируется на экологическом фундаменте, имеет свои задачи, постулаты и теоретические обобщения. В ряде стран созология, вместе с экомониторингом и ресурсоведением рассматривается в системе „наук об окружающей среде” (Environmental Science) на базе концепции устойчивого развития (Небел, 1993). Для прикладных природоохранных дисциплин предложено обобщающее название „натурология” (Реймерс, 1994), а в Украине введена отдельная специальность „экологическая безопасность”.

Почти одновременно с экологией формировались её „сёстры” – геоботаника и гидробиология, в рамках которых разрабатывались общеэкологические проблемы и где, в свою очередь, использовались заимствованные из экологии методы и подходы. Возникновение гидробиологии было обусловлено сходством у представителей различных таксонов приспособлений к существованию в водной среде. Соответственно, для каждой из адаптивных групп разрабатывались свои методики изучения. Геоботаника получила путёвку в жизнь благодаря феномену сомкнутого растительного покрова. Определённая самостоятельность его существования и тесная взаимосвязанность компонентов потребовала специальных подходов к изучению. Сейчас гидробиология и геоботаника представляют собой отдельные науки со своими, в значительной мере – прикладными, задачами и соответствующим аналитическим аппаратом. Такие близкие к экологии науки, как паразитология, токсикология и почвенная биология обособились вследствие специфики применяемых методов и особой направленности прикладных задач.

Экология в понимании Э. Геккеля – полностью и давно сформировавшаяся биологическая наука со своими постулатами, законами, сводом понятий, структурой, терминологией, объектами и методами исследований, объединёнными общей методологией. Эта наука характеризуется весьма обширной сферой интересов, громадным объёмом накопленной информации и значительными возможностями актуальных прикладных разработок. Кратко говоря, у современной экологии своих специфических задач более, чем достаточно. Значение этой науки в современном естествознании, в частности – для уточнения научной картины мира, очень велико, а перспективы её развития – необозримы. В такой ситуации любое другое понимание задач и содержания экологии, а тем более – использование устоявшегося названия этой науки для обозначения иных областей деятельности является совершенно неоправданным.

Заключение. Актуальность современной экологии определяется не только её вкладом в фундаментальное естествознание, но и непосредственным практическим значением ряда разработок (например, моделей динамики популяций, определений устойчивости сообществ, расчётов пределов биопродуктивности и др.). Важнейшей областью практического приложения достижений экологии в общем плане является управление природными ресурсами и развитием биосферы (Уатт, 1971; Шварц, 1975). Для этого необходима разработка подходов к выделению естественных единиц управления как

на популяционном, так и на биоценотическом уровнях. Интенсификация подобных исследований будет способствовать решению многих частных задач. Например, охрана и заповедание территорий осуществляются интуитивно, поскольку не доработана концепция самодостаточной для сохранения заповедного объекта площади в зависимости от типа основного биотопа. Борьба с сорными

видами рыб в отдельных водоёмах, без анализа пространственной структуры и численности их популяций, обычно бывает неэффективной.

Решение большинства проблем, связанных с управлением природными объектами, требует не узкодисциплинарных, а комплексных подходов с привлечением разнопрофильных специалистов. Однако, во многих случаях, здесь необходимо участие профессионалов, владеющих методологией и конкретными методами собственно экологических исследований. Об этом свидетельствует не только отрицательный (как сооружение русловых водохранилищ), но и положительный (как ликвидация природно-очаговых заболеваний) опыт предшественников.

Неоправданное расширение содержания и информационных границ экологии в организационно-административном аспекте может привести к обратному для этой науки эффекту – когда все много говорят об актуальности и важности её развития, но фактически мало кто этим занимается. А средства, якобы направляемые на проведение экологических исследований, используются не по назначению.

Литература

Гиляров М.С. Проблемы современной экологии и теория естественного отбора // Успехи современной биологии. – 1959. – Т. XLVIII, вып.3 (6). – С. 267 – 278.

Гутельмахер Б.Л. Понимание комплексности гидробиологических исследований // Продукционно-гидробиологические исследования водных экосистем. Труды Зоол. ин-та АН СССР – Т. 165. – Л.: Наука, 1987. – С. 61 – 67.

Дементьев Г.П. Русские основоположники экологии // Очерки по истории экологии. – М.: Наука, 1970. – С. 77 – 88.

Дубровский Ю.В., Титар В.М. Перспективы развития учения о биотопах // Природничі науки на межі століть (до 70-річчя природничо-географічного факультету НДПУ). – Матеріали науково-практичної конференції. – Ніжин, 2004. – С. 31 – 32.

Кашкаров Д.Н. Основы экологии животных. – Л.: Медгиз, 1938. – 602 с.

Лось В.А. Современная экологическая ситуация и проблема взаимодействия наук // Методологические аспекты исследования биосферы. – М.: Наука, 1975. – С. 422 – 434.

Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы. – М.: Мир, 1965. – 376 с.

Межжерин В.А. Этюды по теории биологических систем // Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука, 1974. – С. 100 – 119.

Межжерин В. Книга для разума. – Киев: Логос, 2004. – 284 с.

Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир. В 2-х т. – М.: Мир, 1993. – Т. 1 – 424 с. – Т. 2 – 336 с.

Новиков Г.А. Сто лет экологии Эрнста Геккеля // Очерки по истории экологии. – М.: Наука, 1970. – С. 22 – 76.

Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 742 с.

Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.

Смирнов В.В. О философском значении изучения надорганизменных форм живого // Методологические проблемы биологии. – Л.: Наука, 1971. – С. 25 – 32.

Старостин Б.А. Системный подход, параметры и сложность биологических объектов // Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука, 1974. – С. 120 – 145.

Сукачев В.Н. Структура биогеоценозов и их динамика // Структура и формы материи. – М.: Наука, 1967. – С. 560 – 577.

Троян П. Факториальная экология. – Киев: Выща школа, 1989. – 232 с.

Уатт К. Экология и управление природными ресурсами. – М.: Мир, 1973. – 464 с.

Ушман Г. Определение Эрнстом Геккелем понятия „экология” // Очерки по истории экологии. – М.: Наука, 1970. – С. 10 – 21.

Шварц С.С. К истории основных понятий современной экологии // Очерки по истории экологии. – М.: Наука, 1970. – С. 89 – 105.

Шварц С.С. Теоретические основы и принципы экологии // Современные проблемы экологии: Доклады V Всесоюзной конференции. – М., 1973. – С. 21 – 31.

Шварц С.С. Экологические основы охраны биосферы // Методологические аспекты исследования биосферы. – М.: Наука, 1975. – С. 100 – 112.

Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии. – Новосибирск: Наука, 1968. – 224 с.

Югай Г.А. Философские проблемы теоретической биологии. – М.: Мысль, 1976. – 464 с.

Evans F. Ecosystem as the Basic Unit of Ecology // Science. – 1956. – v. 123, № 3208. – P. 1127 – 1128.

Margalef R. Perspectives in ecological theory. – Chicago, London: Univ. Chicago press, 1969. – 111 p.

Резюме

В статье анализируется содержание экологии как фундаментальной науки, рассматривается методология экологических исследований, подчёркивается их значение для решения актуальных проблем природопользования. Рассматриваются причины и последствия неоправданного размывания содержания и расширения границ экологии.

Summary

This article analyzes the content of ecology as a fundamental science and discusses the methodology for environmental studies, highlights their importance for the solution of urgent problems of environmental management. The reasons and consequences of unnecessary blurring of the content and expanding the boundaries of ecology are discussed.

Житников А.Я.

КЛЕТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕТЕРОХРОННОСТИ РОСТА СКЕЛЕТА СВОБОДНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ЛОКОМОЦИИ

Институт зоологии им. И.И.Шмальгаузена НАН Украины, Киев
zhitn@izan.kiev.ua

Гетерохрония характеризует онтогенетические изменения развития по скорости и времени и является основой для создания научно обоснованной концепции, объясняющей разные темпы роста скелета конечностей в онтогенезе

животных. Ранее было установлено, что рост скелета это детерминированный во времени биологический процесс, который реализуется путем дифференцировки и функционирования с разной интенсивностью, продолжительностью и специализацией хондрогенных и остеогенных клеточных популяций [1-3]. Обеспечивается этот процесс ростковыми (эпифизарными) хрящами, в которых происходит размножение, специфические биосинтезы и терминальная дифференцировка хондроцитов с последующим замещением хрящевой ткани костной [4-6]. Отличаясь в скелетных элементах соотношением клеток и матрикса, ростковые хрящи в состоянии влиять на рост за счет варьирования темпов репродукции и скорости терминальной дифференцировки хондроцитов, что приводит к формированию скелетных закладок разных морфологических типов. Исследования скорости и продолжительности морфогенеза скелетных элементов проводятся в настоящее время с учетом генетических механизмов контроля этих процессов [7-9]. Полученные в различных лабораториях результаты стали основой создания общебиологической концепции роста скелета при участии ростковых хрящей и последовательных этапов дифференцировки клеток-предшественников остеобластов и остеокластов в периосте и эндосте [1,2,10-12]. Для нормального развития и функционирования каждого скелетного органа необходимо поддержание определенного количественного соотношения клеток и внеклеточного матрикса. Такую структурную композицию ростковых хрящей и первичной губчатой кости в зонах замещения хрящевой ткани костной, т.е. взаимодействия метаболической и репродуктивной активности клеток в хондро- и остеогенезе, регулируют гормоны, цитокины и другие морфогены дифференцировки [13-17]. Имеющиеся данные не объясняют в полной мере взаимодействия клеток по темпам репродукции и биосинтезов, при которых обеспечивается разный по интенсивности и продолжительности соотносительный рост костей в онтогенезе животных, т.е., достигается гетерохронность их развития.

В этой связи представляется целесообразным сравнительное исследование метаболизма и пролиферации хондроцитов ростковых хрящей в коротких и длинных костях скелета свободных конечностей некоторых позвоночных, отличающихся условиями развития и особенностями локомоции.

Исследование проведено на представителях класса амфибий, птиц и млекопитающих, которые имеют разную продолжительность и условия развития (личиночное, яичное, плацентарное). Изучали ростковые пластинки длинных и коротких костей передних или задних конечностей млекопитающих (19-суточных плодов и 1-4 недельных белых крыс; летучих мышей (рыжая вечерница) 4-х стадии эмбрионального развития и в течение 30 суток постнатального онтогенеза; птиц (курица домашняя от 19 суток инкубации до 4 недель после выклева); земноводных (лягушка травяная с 40 суток личиночного развития до наступления метаморфоза, сеголетка, 1 и 2-летних). Применяли в исследовании методы гистологические (окраска гематоксилином Майера-эозином-сафранином), гистохимические (реакция ШИК, Косса, Гомори и с альциановым синим при рН 1,5-5,5) и морфометрические (изучены размеры структурных зон, концентрация и объем хондроцитов). Для изучения репродукции и темпов терминальной дифференцировки хондроцитов животным вводили ^3H -тимидин импульсно на 1-96ч или многократно с интервалом 7ч. Уровень метаболической активности хондроцитов оценивали по аккумуляции индикаторов гликопротеинового и гликозаминогликанового (^3H -глюкоза, ^{35}S -сульфат натрия), протеинового (^3H -

пролин) биосинтезов. Радионуклиды вводили животным импульсно и отдельно на 1-96ч. Скорость продольного роста костей оценивали также по “перемещению” меченых ^3H -пролином костных структур от метафизов к центру диафиза. Морфометрические данные результатов исследования обработаны с использованием программы Statistica 6.

Установлено, что гистологическая конструкция каждого росткового хряща по соотношению клеток и гиалинового матрикса, по количеству, форме и размерам хондроцитов отражает их роль в обеспечении продольного роста скелетной закладки, темпов и масштабности замещения хрящевой ткани костной. Каждому виду животных (или адаптивной форме) присущи определенные особенности темпов и продолжительности роста скелетной системы, относительных размеров отдельных костей к массе тела, типу локомоции [3,19,22,24,27,32]. Однако при такой вариации этих взаимодействий определяющими процессами для продольного роста кости и увеличения костной массы в зонах замещения являются скорость терминальной дифференцировки хондроцитов и трансформация гиалинового матрикса. Рост закладок скелета свободных конечностей зависит от структурной композиции эпифизарных хрящей, благодаря чему в зонах замещения каждого скелетного органа достигается определенное соотношение энхондральных трабекул [18]. Установлено, что ширина пролиферативной и гипертрофических зон эпифизарных хрящей, длина и объем трабекул первичной губчатой кости в зонах замещения длинных и коротких костей также отличается [19]. Различия в соотношении клеток и матрикса в зонах роста закладок уже заметны в эмбриогенезе, когда они еще полностью хрящевые. Однако наиболее значимо варьирование этих соотношений проявляется в период активного роста скелета в постнатальном онтогенезе, когда изменения концентрации хондроцитов в зонах пролиферации эпифизарных хрящей существенно влияет на темпы роста и особенности структурной конструкции энхондральных трабекул в зонах замещения [4,18,20]. Максимальное увеличение объема энхондральных трабекул связано с метаболическими и репродуктивными свойствами хондроцитов ростковых хрящей и эти свойства клеток могут изменяться в зависимости от влияния антропогенных факторов на организм или изменения локомоторных нагрузок на костный орган [21-22]. Известно, что скорость и относительность роста разных скелетных элементов контролируется и регулируется системными гормонами и другими факторами общего и локального действия [13,16-17]. Роль генетических, антропогенных факторов и питания не исключается. При таком интегрированном, очень сбалансированном контроле развития ошибка в общей длине скелетных элементов симметричных конечностей в онтогенезе человека не превышает 0,2% [23]. Достигается это на уровне взаимодействий хондрогенной и остеогенной популяций клеток каждого скелетного органа путем регулирования метаболизма и размножения хондроцитов эпифизарных хрящей и остеогенных клеток в зонах замещения. При этом высота зоны пролиферирующих хондроцитов у животных разных видов не всегда сопоставима с интенсивностью роста кости и в большей степени предполагает потенциальные возможности к росту в зависимости от массы тела, продолжительности постнатального онтогенеза (см. Таблица [24]). Однако варьирование размера зоны пролиферации в скелетных закладках одного животного может являться важным критерием для оценки интенсивности этого процесса. В этой связи существует множество вариаций таких взаимоотношений у разных групп позвоночных животных. Например, по данным J.K.Kirkwood и

N.F.Kember [2], в эпифизарных хрящах (суммарно в проксимальном и дистальном) большеберцовой кости оленя и оранг-утана количество хондроцитов в зоне пролиферации при линейном их подсчете в направлении от резервной к зоне созревания составляет, соответственно, 198 и 147 клеток. Если ориентироваться на этот показатель, который характеризует структуру зон пролиферации, то по концентрации хондроцитов интенсивность линейного роста скелетных закладок не должна существенно отличаться. Реально же скорость роста большеберцовой кости оленя после рождения в 12 раз интенсивнее, чем у оранг-утана (соответственно, 1000 и 80 мкм в сутки). Такое же несоответствие можно наблюдать, сопоставляя мелких животных, например, шиншиллу, вес взрослых особей которых составляет 1-2 кг и антилопу черную, достигающую 35-40 кг массы тела. Длина большеберцовой дефинитивной кости отличается у этих видов в 4 раза (соответственно, 59 и 206 мм). После рождения животных количество хондроцитов линейно расположенных в зонах пролиферации эпифизарных хрящей примерно одинаковое и равно 55-58, однако кость шиншиллы растет в 3 раза быстрее, чем антилопы (соответственно, 600 и 220 мкм в сутки). Таким образом, сопоставить скорость роста гомологичных костей разных групп животных, ориентируясь лишь на показатель количества хондроцитов в зонах пролиферации, не представляется возможным, так как для каждой из них действуют конкретные генетически детерминированные принципы регулирования роста скелета и всего тела по продолжительности и интенсивности. В тех же случаях, когда сопоставляется интенсивность роста коротких и длинных костей скелета свободных конечностей в онтогенезе одного какого-либо животного, этот морфологический признак структурной организации эпифизарных хрящей является вполне корректным и надежным [24].

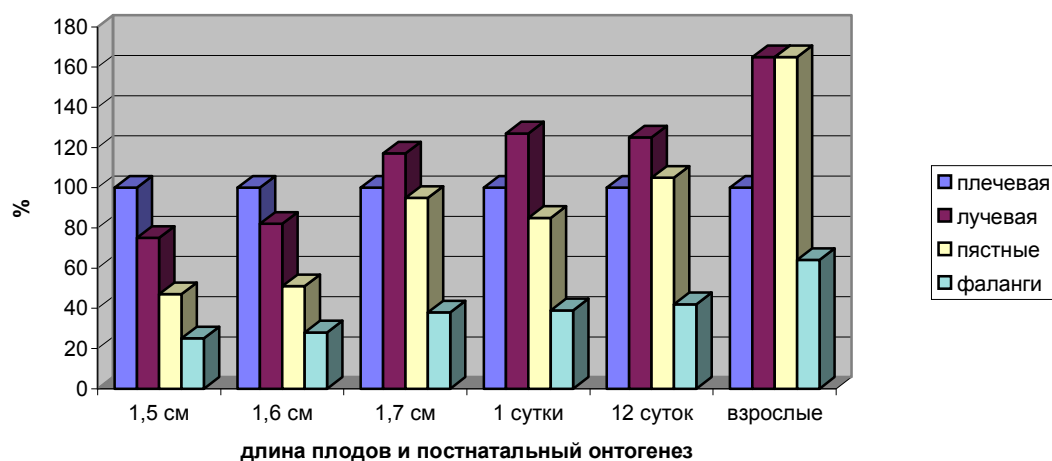


Рис.1. Соотношение длины скелетных закладок передних конечностей в онтогенезе летучих мышей (*Nyctalis noctula*)

Линейный и поперечный размер костей скелета свободных конечностей широко варьирует у большинства видов животных и, как правило, кости стилоподия достигают большей длины, чем кости акроподия. Эти различия фиксируются уже в пренатальном онтогенезе, когда в почке конечности только закладываются скелетные элементы в виде хондробластем. Причем большую массу имеют те закладки, хондробластемы которых в эмбриогенезе возникают раньше. В этот период внутриутробного развития, когда еще полноценно не функционируют

железы внутренней секреции, рост хондробластом и распределение в них клеток по темпам размножения и интенсивности биосинтезов реализуется в результате экспрессии генетической программы скелетогенеза. Например, у курицы хондробласты большеберцовой и малоберцовой костей практически не отличаются по массе клеток. Однако в последующем происходит задержка продольного и поперечного роста хрящевой закладки малоберцовой кости, в то время как большеберцовая кость растет и развивается соотносительно с другими скелетными элементами конечности [25].

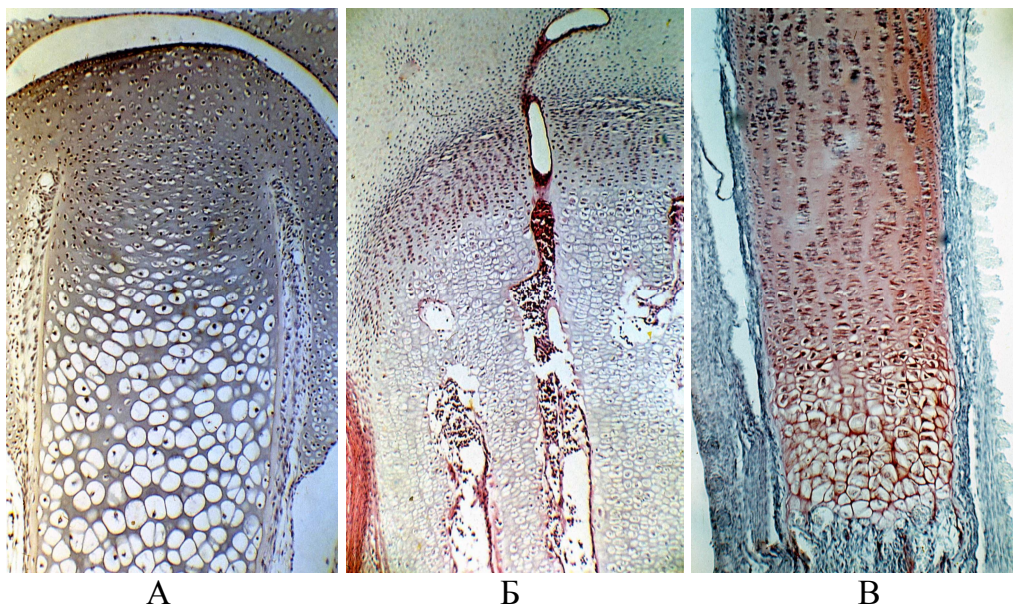


Рис.2. Структура ростковых хрящей длинных костей конечностей некоторых позвоночных: А-*Rana temporaria*, Б-*Gallus domesticus*, В-*Nyctalis noctula*

При становлении в организме интегрированной гормональной системы контроля репродукции, метаболизма и дифференцировки клеток взаимоотношения между метаболическими и репродуктивными процессами в ростковых хрящах, в периосте и эндосте становятся в большей мере от них зависимыми и могут изменяться, исходя из степени нарушения гормонального гомеостаза. Известно, например, что уровень и активность в организме гормона роста определяет интенсивность, продолжительность роста и соотносительные размеры скелетных элементов [16]. При недостатке в организме гормона роста в эпифизарных хрящах растущего скелета существенно уменьшается размер зоны пролиферации, что и является отражением изменения темпов размножения и дифференцировки хондроцитов и приводит к нарушению развития на основе гиалинового матрикса энхондральной и периостальной кости. Таким образом, структурная конструкция ростковых хрящей в разных скелетных закладках формируется в соответствии с генетической программой развития каждого скелетного органа и обеспечивает их соотносительное увеличение при интегрированном действии на этот процесс всех общих и локальных систем контроля. Наблюдаемые гетерохронии развития и роста скелетных закладок свободных конечностей являются результатом изменения пролиферативной, метаболической активности и скорости терминальной дифференцировки хондроцитов. Между видами животных отмечены существенные отличия в размерах гипертрофированных хондроцитов, однако не установлено

прямой зависимости изменения этого морфологического признака с интенсивностью роста кости. В то же время в ростковых пластинках длинных и коротких костей одного вида животных эта зависимость существует. Основными морфологическими признаками, влияющими на скорость роста длинных и коротких костей и структурную композицию эндохондральных трабекул метафиза, являются размер зоны пролиферации, количество уплощенных хондроцитов в колонках и структура “изогенных” групп. Первоначальный размер зоны пролиферирующих клеток и плотность популяции является локальным, внутренним свойством каждой хрящевой пластинки на каждой стадии развития и изменяется в онтогенезе под влиянием морфогенов, которые могут либо препятствовать, либо ускорять дифференцировку клеток в гипертрофированное состояние [13,17,26]. Принцип последовательной индукции, когда специфические метаболиты одной клеточной системы или структурной зоны костного органа могут влиять на темпы и последовательность дифференцировки клеток в другой, является важным регулятором формирования новых межклеточных взаимодействий при замещении хрящевой ткани костной и росте скелета. В настоящее время уже установлено, что стимуляторы и ингибиторы роста, какой бы природы они не были, оказывают влияние на клетки тех скелетных органов, которые их воспринимают, т.е. имеют соответствующие рецепторы. Затем, путем последовательных каскадных реакций с участием различных цитоплазматических посредников они экспрессируют гены хондроцитов, контролирующие их размножение, биосинтез хондроитинсульфатов и коллагена [9,26]. Благодаря такому восприятию регуляторных факторов, у каждого вида животных (или адаптивной формы) устанавливаются определенные соотношения темпов роста, размеров отдельных скелетных элементов и всего скелета конечностей к массе тела и к тем локомоторным нагрузкам, которые испытывает каждый костный орган животного в период индивидуального развития и функциональных адаптаций. Подтверждением сказанному являются особенности развития скелета конечностей исследованных нами летучих мышей (Рис.1), птиц и амфибий [19,27,32]. В интенсивно растущих костях летучих мышей (лучевая, пястные) увеличение количества хондроцитов в зонах пролиферации ростковых хрящей преобладает над темпами их терминальной дифференцировки. До рождения животных в этих зонах прогрессивно нарастает концентрация клеток (Рис.2-В). При развитии скелета птиц еще до формирования первичных центров окостенения в зонах пролиферации ростковых хрящей также происходит повышение концентрации хондроцитов. При дальнейшем развитии костей интенсивность их роста взаимосвязана с темпами пролиферации хондроцитов как по продолжительности митотического цикла, так и по количеству делящихся клеток (пролиферативный пул). Однако перед выклевом и первые несколько дней постнатального развития цыплят рост костей замедляется, а пролиферация хондроцитов продолжается в прежнем темпе. В результате, в этих зонах накапливается значительное количество хондроцитов при малом объеме внеклеточного гиалинового матрикса (Рис.2-Б)[19,27]. На протяжении роста хрящевых закладок и костей между терминальной дифференцировкой хондроцитов и их размножением устанавливаются такие взаимоотношения по темпам проявления, когда увеличение делящейся популяции происходит быстрее, чем подвергается гипертрофии. Этот процесс может регулироваться на уровне изменения количества размножающихся хондроцитов, временных параметров митотического цикла или размера фракции размножающихся клеток, линейно

расположенных в направлении от эпифизов к зоне гипертрофии. То есть, при делении каждого хондроцита зоны пролиферации клеток образуется больше, чем переходит в гипертрофированное состояние. Несколько иные взаимоотношения возникают при развитии скелета конечностей земноводных. У земноводных эти два процесса в зонах роста взаимосвязаны так, что обеспечивается лишь восстановление популяции клеток в зоне пролиферации (Рис.2-А). Таким образом, формирование в зонах роста коротких и длинных костей скелета свободных конечностей ростковых хрящей с высокой концентрацией хондроцитов происходит за счет большего количества циклов репродукций клеток до перехода в терминальную фазу дифференцировки. Такие клеточные популяции являются растущими и одновременно обновляющимися. Если же терминальная дифференцировка хондроцитов начинает доминировать и восстановление клеточной популяции в зонах размножения отстает, то концентрация клеток здесь постепенно снижается и ростковые хрящи исчезают как структуры, обеспечивающие рост скелетных закладок [4,12,29]. Регуляторами таких взаимодействий для животных разных классов выступают системные гормоны, витамины, общие и локальные факторы дифференцировки [4,13,16]. Если переход хондроцитов в гетеросинтетическую интерфазу (выход из митотического цикла) подразумевает последующее выполнение определенных функций, обеспечивающих лишь синтез специфических макромолекул, то контроль роста за счет изменения продолжительности митотического цикла скорее отражает изменение уровня дифференцировки всей пролиферирующей популяции хондроцитов в разные периоды развития скелета [12]. Размножающиеся хондроциты обеспечивают внутренний рост эпифизарных хрящей и обновление той части популяции, которая постоянно подвергается терминальной дифференцировке. Этой фазы жизненного цикла (гипертрофированное состояние) хондроциты различных ростковых хрящей достигают за разный период времени. Именно скорость терминальной дифференцировки хондроцитов в ростковых хрящах определяет интенсивность продольного роста костного диафиза, так как дифференцировка остеобластов при развитии периостальной и эндохондральной кости происходит синхронно с переходом хондроцитов в гипертрофированное состояние. В зависимости от дефинитивных размеров скелетных элементов конечностей (длинные и короткие кости) для каждой из них при развитии характерны определенные темпы терминальной дифференцировки хондроцитов в ростковых хрящах и темпы дифференцировки остеогенных клеток, с участием которых формируется эндохондральная кость и растет костный диафиз. В онтогенезе животных эти процессы синхронизированы и их взаимодействие регулируется системными факторами [12,29]. Такие взаимодействия формировались в эволюции при развитии целостного органа, обеспечивая его морфогенез в соответствии с генетической программой [8]. Если в такую целостную систему клеточных взаимодействий вклинивается какой-либо экзогенный или эндогенный фактор (ингибирующий или усиливающий пролиферацию, метаболизм хондроцитов ростковых хрящей, нарушающий минерализацию хряща или кости, изменяющий темпы гидратации и размеры гипертрофирующихся хондроцитов в зонах замещения и др.), то нарушается генетически детерминированное развитие скелетных закладок и скелета в целом [21,30,31].

Полученные данные позволяют утверждать, что возникающая в онтогенезе животных гетерохрония развития скелета, т.е. варьирование по скорости и времени развитие отдельных скелетных элементов, в значительной мере достигается на организменном уровне сочетанным действием и проявлением таких процессов: - пролиферацией хондрогенных и остеогенных клеток; - варьированием количества делений клеток до выхода из митотического цикла; - скоростью перехода хондроцитов ростковых хрящей в состояние гидратации и набухания с постепенным угасанием метаболической активности; - объемом гипертрофированных хондроцитов (их продольный и поперечный диаметр), которого они достигают в зонах замещения хряща костью; - остеогенной реакцией при замещении хряща костью, которая включает комплекс последовательных этапов дифференцировки клеток-предшественников остеобластов (количество и частота митотических циклов, уровень биосинтеза белково-углеводных субстратов костного матрикса). Клеточные механизмы, обеспечивающие дифференцировку хондроцитов в ростковых хрящах, являются чувствительными к внутренним и внешним воздействиям, локомоторным нагрузкам и могут изменяться под их влиянием. Поэтому при всей структурной идентичности ростковых хрящей в трубчатых костях конечностей (длинные и короткие) они (кости) существенно отличаются по темпам роста.

Литература

1. Родионова Н.В. Функциональная морфология клеток в остеогенезе / Н.В.Родионова.- К.: Наукова думка, 1989.-186 с.
2. Kirkwood J.K. Kember N.F. Comparative quantitative histology of mammalian growth plates / J.K.Kirkwood, N.F.Kember, // J.Zool.,London.- 1993.-V.231.- P.543-562.
3. Житников А.Я. Особенности ростовых процессов в закладках скелета в зависимости от скорости терминальной дифференцировки хондроцитов / А.Я.Житников // Вісник Львівської державної ветеринарної академії.- 2004.- №1 (6).- С.39-46.
4. Hunziker E.B. Mechanism of longitudinal bone growth and its regulation by growth plate chondrocytes / E.B. Hunziker // Microscopy research and technique.-1994.- N6 (28).-P.505-519.
5. Frost H.M. Changing concepts in skeletal physiology / H.M. Frost // Am.J.Hum.Biol.-1998.- N5 (10).- P.599-605.
6. Kronenberg H.M. Developmental regulation of growth plate / H.M. Kronenberg // Nature.-2003.- N 6937 (423).-P.332-336.
7. Karsenty G. Genetics of skeletogenesis / G.Karsenty// Dev.Genet.-1998.-22.- P.301-313.
8. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития / Л.И. Корочкин.- М.: МГУ, 2001.- 258 с.
9. Серов О.Л. Генный и хромосомный контроль развития / О.Л. Серов // Онтогенез.- 2004.- № 4 (35).-С.245-253.
10. Житников А.Я. Развитие скелета конечностей у наземных позвоночных / П.М.Мажуга, А.Я. Житников, Т.П. Ницевич – Киев.: Наукова думка, 1993.-183 с.
11. Hamrick M.W. Development of epiphyseal structure and function in *Didelphis Virginiana* / M.W. Hamrick // J.Morphol.- 1999.- N3 (239).-P.283-296.
12. Cubo J. Process heterochronies in endochondral ossification / J.Cubo // J.Theor.Biol.-2000.- N3 (205).-P.343-353.

13. Robson H. Interaction between GH, IGF-1, glucocorticoids and thyroid hormones during skeletal growth / H.Robson, T.Siebler, S.Shalet,G.Williams // *Pediatr.Res.*, 2002.- N 2(52).-P.137-147.
14. Житников А.Я. Структурно-метаболические взаимодействия клеток и матрикса в зонах замещения растущих костей при избытке в организме гидрокортизона / А.Я.Житников // *Таврический медико-биологический вестник.-Симферополь,2004.-№4 (7).-С.163-167.*
15. Лузин В.И., Особенности прочности костей скелета неполовозрелых крыс в условиях действия повышенного содержания глюкокортикоидов и золендроновой кислоты / В.И., Лузин, Л.В.Склянина // *Український морфологічний альманах.- Луганськ,2005.-№1 (3).- С.89-91.*
16. Nilsson O. Endocrine regulation of the growth plate / O.Nilsson, R.Marino, F.de Luca, M.Phillip, J.Baron // *Horm.Res.*,2005.-64.-P.157-165.
17. Brouwers J.E.M. Can the growth factors PTHrP and VEGF, together regulate the development of a long bone? / J.E.M.Brouwers, C.C.van Donkelaar, B.G.Sengers,R.Huiskers // *J.Biomechanics*, 2006.-39.- P.2774-2782.
18. Житников А.Я. Субституция хряща костью в растущем скелете / А.Я.Житников, Н.В. Родионова // *Вісник проблем біології та медицини.-Полтава.-2003.-№ 1.-С.16-19.*
19. Житников А.Я. Морфологическая гетерохронность ростковых хрящей при развитии коротких и длинных костей свободных конечностей некоторых позвоночных / А.Я. Житников // *Український морфологічний альманах.- Луганськ.- 2007, № 2.-С.32-37.*
20. Kuhn J.L. et.al. Relationship between bone growth rate and hypertrophic chondrocyte volume in New Zealand white rabbit of varying ages // *J.Orthop.Res.-1996.-V.14.- P.706-711.*
21. Житников А.Я. Изменения в метаболизме хондроцитов при хроническом поступлении в организм фенола и свинца / П.М.Мажуга, А.Я.Житников // *Архив анатомии, гистологии и эмбриологии.-1986.-№1.-С.72-76.*
22. Villemure I. Growth plate mechanics and mechanobiology. A survey of present understanding / I.Villemure, I.A.F.Stokes // *J.Biochem.-2009.-42 (12).-P.1793-1803.*
23. Kember N.F. Cell kinetics and the control of bone growth/ Kember // *Acta Paediat.-1993.-Suppl.-P.61-65.*
24. Житников А.Я. Зона пролиферации эпифизарного хряща костей конечностей животных с разными темпами и продолжительностью роста / А.Я. Житников // *Вісник ортопедії, травматології та протезування.- Київ,2007.- № 3.- С.69-72.*
25. Hinchliff J.R. Growth of cartilage / J.R.Hinchliff, D.R.Johnson // *Cartilage. Development, differentiation and growth.Ed.V.Hall.-New-York,London:Acad.Press,1983.-V.2.-P.235-295.*
- 26.Hutchison M.R. SCF,BDNF and Gas6 are regulators of growth plate chondrocyte proliferation and differentiation / M.R.Hutchison, M.H.Bassett, P.C.White // *Mol.Endocrinol.-2010.-24(1).-P.193-203.*
27. Житников А.Я. Особенности размножения хондроцитов в зонах роста коротких и длинных костей амфибий и птиц / А.Я.Житников // *Украинский журнал экстремальной медицины им. Г.О.Можаева, Луганск.- 2009.-Т.10, № 2.-С.125-128.*

28. Wong M., A theoretical model of endochondral ossification and bone architectural construction in long bone ontogeny / M.Wong, D.R.Carter // Anat. And Embryol.- 1990.-V.181,N6.-P.523-532.

29. Byers S. Quantitative histomorphometric analysis of the human growth plate from birth to adolescence / S.Byers, A.J.Moore, R.W.Byard, N.L.Fazzalari // Bone.- 2000.-V.27, N 4.- P.495-501.

30. Thurston M.N. Cell kinetics of growth cartilage of achondroplastic (cn) mice / M.N. Thurston // J.Anat.-1985.-140.-3.-P.425-434.

31. Wakita R. Thyroid hormone-induced chondrocyte terminal differentiation in rat femur organ culture/ R.Wakita // Cell and Tissue Res.-1998.-2.-P.357-364.

32. Ковтун М.Ф. Пролиферация и метаболизм хондроцитов хрящевых закладок растущей грудной конечности рыжей вечерницы / М.Ф.Ковтун, А.Я.Житников // Вестник зоологии. - Киев.-1995.-№2.-С.78-85.

Резюме

Механизм регулирования продольного роста длинных и коротких костей заключается в формировании эпифизарных хрящей, отличающихся размерами и концентрацией хондроцитов. Темпы восстановления популяции обеспечиваются за счет разной продолжительности митотического цикла и пула размножающихся хондроцитов, количества циклов репродукции до начала терминальной дифференцировки.

Summary

The effective method for regulating longitudinal growth of long and short bones lies in the formation of epiphyseal cartilages showing chondrocytes with different concentration and metabolic activity. During growth of the skeletal anlagen the tempos of restoration of chondrocytic population in the epiphyseal cartilages are maintained due to different duration of the mitotic cycle and pool of proliferating cells, the number of chondrocyte reproduction cycles prior of the onset of terminal differentiation.

Китаев К.А.

ФУНКЦИЯ И ФОРМА, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И КОЭВОЛЮЦИЯ.

Учреждение РАН Институт биохимии и генетики УНЦ РАН.

cordek@ya.ru

Введение. Понятия формы и функции не определено строго, и следует первоначально внести ясность перед их использованием. В работах Любищева можно найти отсылки к проблематике формы в биологии, в том числе связанные с функцией (Любищев, 1977). Во многом соглашаясь с этой работой, стоит ввести следующее определение в рамках системного подхода:

Форма характеризует внешнюю и содержательную части элемента системы, объединяя его собственную структуру и положение в системе относительно других элементов. *Функция* – это взаимодействие между элементами, порядок и глубина их связей. Форма является статической характеристикой элемента системы, а функция динамической.

Тесно связано с этими понятиями представление о взаимодействии и коэволюции в системе, поскольку эти процессы происходят совместно. Сама идея

коэволюции хорошо описана многими авторами (Родендорф, 1980; Родин, 1990; Моисеев, 1997), поэтому не будем на ней останавливаться.

С помощью объединения и противопоставления этих понятий, рассматривая в рамках системного подхода все уровни живого, я постараюсь объяснить, как происходит развитие и увеличение разнообразия на всех уровнях.

Формы и функции на разных уровнях живого

Выделяя несколько основных уровней живого, можно выделить также несколько групп форм и функций. В первую очередь, молекулярно-генетический уровень, последовательности белков и аминокислот, структуры хромосом и ферментов – всё это примеры форм, существующих в клетке на этом уровне. Легко можно выделить функции этих элементов: репликация и транскрипция, трансляция и регуляция. На уровне организма без труда выделяются формы элементов в виде отдельных органов и систем органов. Их функциональная связь описывается физиологией. На уровне популяций каждый организм (или группа организмов) представляет собой элемент несущий форму, а взаимодействие между организмами - их функции, при этом наиболее важной из них является размножение. В экосистемах каждая популяция имеет форму в виде фундаментальной экологической ниши и функции в пределах занимаемой (реализованной) экологической ниши.

Разнообразие форм, изоморфизм и изофункционализм

Рассматривая разнообразие живых существ, мы видим разнообразие, состоящие из нескольких основных форм и нескольких основных функций организмов. Функции, действующие на одном уровне организации (на одном этапе развития) даже при определенном своем разнообразии порождают схожие формы на следующем уровне. Эти явления объединяются понятиями изоморфизм и изофункционализм. Следует признать, что определенная совокупность форм может представлять собой ряд, состоящий из постепенно изменяющихся схожих форм. Такой ряд можно назвать спектром форм. То же самое можно утверждать о функциях. В любой открытой системе под влиянием внешних факторов функции могут частично изменяться, составляя единый ряд, или спектр, различающихся функций. Эти ряды (или спектры) не бесконечны, разнообразие форм и функций ограничено их происхождением. Множество форм и присущих им функций гомологичны на разных уровнях (Лима де Фариа, 1991).

Каждой форме в общем спектре соответствует спектр функций, а каждая функция может порождаться спектром форм. Спектр функций возникает под действием внешних факторов, как ответ на дестабилизацию системы (характерный пример: действие стресса на организмы (Маркель, 2008)), а спектр форм возникает вследствие отклонения функций от параметров, заданных предыдущими формами.

Рост разнообразия

Разнообразие возникает из-за комбинирования простых форм и функций в сложные при переходе на следующий уровень. Идея комбинирования распространена в эволюционной теории, прежде всего в синтетической теории (Воронцов, 1999) и позволяет предполагать общность этого процесса на всех уровнях организации (Лима де Фариа, 1991). Можно с уверенностью утверждать, что процессы рекомбинации действуют у всех живых организмов (Суходолец, 1992).

На молекулярно-генетическом уровне наблюдаются несколько способов перекомбинирования генов и регуляторных элементов: 1) рекомбинации при

половом процессе (и в мейозе), 2) внутриорганизменные рекомбинации за счет вирусов и вирусоподобных элементов (транспозонов), 3) межорганизменные рекомбинации за счет вирусов (горизонтальный перенос генов), 4) дубликации в результате мутаций. Проблема возникновения новообразований за счет дубликаций затронута в работе (Кэрролл, 2007).

На организменном уровне онтогенез предполагает редукцию многоклеточного организма до одной клетки (гаметы), комбинация гамет создает зиготическую клетку. Сложные процессы самосборки многоклеточных (Марков, Марков, 2011) при развитии из одной клетки предполагают множественность процессов комбинирования клеток со слегка различающимися параметрами (формами), но общностью генетического аппарата (Strassmann, Queller, 2011), и наблюдается комбинирование органов и тканей в результате процессов сегрегации с небольшими стохастическими отклонениями, а также сегментации и редукции отдельных органов.

На популяционном уровне комбинирование происходит при резком увеличении и уменьшении численности популяций, в ходе «волн жизни». В этом процессе наибольшее значение имеет эффективный размер популяции и размер экологической ниши (Северцов, 2004).

На уровне сообществ комбинации происходят за счет естественных процессов миграции, сукцессии и т.д. Поскольку размеры реализованной ниши зависят также от окружающих популяций и их жизнедеятельности, при изменении такого окружения меняется и набор доступных экологических ниш. В то же время, процессы коэволюции объединяют развитие разных популяций, формируя продолжительные устойчивые связи в сообществах.

Роль естественного отбора

Под естественным отбором мы понимаем дифференцированное размножение и выживание разных особей (или иных систем). Естественный отбор существует не только в живой природе, это общее свойство материи, а также информации (Porre, 1987; Костерин, 2007). Везде, где существуют процессы, дифференцируемые по скорости протекания и/или месту происхождения, можно выявить естественный отбор. В химических реакциях, если скорость протекания одной реакции выше чем у другой, продукта первой реакции будет больше. Это тоже можно назвать естественным отбором.

Естественный отбор является одновременно направляющим и сдерживающим (канализирующим) фактором эволюции. Направляющая роль определяется увеличением числа эволюционирующих систем, поскольку не эволюционирующие системы (или медленно эволюционирующие) постепенно будут заменяться эволюционирующими. Сдерживающая роль проявляется в снижении разнообразия форм и функций, поскольку из всего разнообразного спектра их комбинаций многие удаляются, таким образом, естественный отбор дискретизирует совокупность систем на разных уровнях организации и уменьшает количество форм и функций, участвующих в дальнейшей эволюции.

Существующие теории биологической эволюции

Рассмотрим синтетическую и эпигенетическую теории эволюции с позиции общеэволюционных закономерностей, описанных выше. Общие положения этих теорий можно найти у следующих авторов (Воронцов, 1999; Гродницкий, 2002). В настоящее время в биологии наиболее распространена именно синтетическая теория, поскольку она достаточно проста, обладает разработанным математическим

аппаратом и объясняет большинство наблюдаемых эволюционных процессов, к её недостаткам, как правило, относят общий ретроспективный характер объяснений и метафизичность теории естественного отбора. Эпигенетическая теория эволюции мало распространена и не имеет математического аппарата. Рассматривая множество эволюционных теорий и гипотез, можно заметить, что эти две теории включают в себя в той или иной форме положения или выводы остальных.

Синтетическая теория хорошо объясняет результат эволюции, но не объясняет её механизмы, поскольку опирается только на естественный отбор. В основе изменчивости полагаются стохастические факторы, то есть генетический аппарат сводят к функциям отдельных генов. Продукт этих функций образует фенотип, подвергаемый отбору. Отсутствие понятия о форме эволюционирующих объектов не позволяет объяснить рамки эволюционного процесса и наблюдающиеся направления эволюционных изменений. Более того, под результатом эволюционного процесса подразумевается дискретизация форм популяций (видообразование) в ходе естественного отбора, все остальные следствия как естественного отбора, так и комбинационного процесса, остаются вне теории. Например, понятие о разнообразии существует только в виде генетического полиморфизма в популяциях, а разнообразие популяций в сообществах не рассматривается, поскольку якобы не влияет на видообразование.

Эпигенетическая теория эволюции чрезмерно концентрируется на формах, причем на организменном уровне, подчас не затрагивая форм на молекулярно-генетическом уровне и не рассматривая их функции. Креод (цепь онтогенезов) объясняется как изменение форм в заданных пределах развития. Но креод существует во времени, следовательно, необходимо рассматривать его динамическую характеристику в виде функций. Изменение функций под действием внешних факторов меняет формы, но изменения форм ограничены предшествующими формами, а их комбинации ограничены естественным отбором. Именно это проявляется как канализирующий эффект, описанный еще Вавиловым как закон гомологических рядов наследственности (Вавилов, 1987).

Эволюцию ограничивают и канализируют два фактора: 1) ограничения исходных форм и функций, 2) естественный отбор, отсекающий множество комбинаций форм и функций. Эти факторы действуют согласованно, усиливая друг друга. Но эти факторы канализируют эволюцию в достаточно широких пределах, не ограничивая её протяженность во времени.

Взяв из двух теорий представление о функциональной роли генетического аппарата, понятие формы, креода и канализирующем эффекте в эволюции, а также учитывая тезисы об общих закономерностях эволюции, изложенные выше, можно сделать следующие выводы о закономерностях биологической эволюции:

1. Форма генетического аппарата в виде последовательностей ДНК и эпигенетических механизмов определяет спектр изменчивых функций, проявляющихся в клетке и организме.

2. Изменчивость функций проявляется под действием на систему внешних факторов и порождает изменчивость форм в определенных рамках, задаваемыми исходными формами.

3. Разнообразие возникает при комбинировании форм и функций на разных уровнях организации и ограничивается имеющимся количеством исходных форм.

4. Естественный отбор снижает разнообразие и дискретизирует системы, оставляя ограниченное число комбинаций

5. Ограниченность исходных форм и естественный отбор приводят к появлению канализирующего эффекта в эволюции и может иметь предсказательную силу.

Выводы

Общие закономерности эволюционного процесса можно объяснить при помощи представления о формах и функциях. Комбинации форм создают разнообразие, а роль естественного отбора сводится к снижению этого разнообразия за счет исключения множества комбинаций, при этом объяснение канализирующего эффекта, используемого для построения эпигенетической теории, становится наиболее полным. Безусловно, отказ от сведения всего генетического аппарата к функциям в синтетической теории и от преувеличения роли форм в эпигенетической теории, будет способствовать развитию теории биологической эволюции в духе синтеза (комбинации) идей.

Литература

Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Ленинград:Наука, 1987, – 256 с.

Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. Москва: Издат.отдел УНЦ ДО МГУ, Прогресс-Традиция, АБФ, 1999. – 646 с.

Гродницкий Д.Л. Две теории биологической эволюции. Саратов: Научная книга, 2002,– 160 с.

Кэррол С.Б. Эволюция на двух уровнях. О генах и формах: Пер. с англ. Чирикова Г.Б. // Вестник ВОГиС, 2007. Т. 11. №2. С. 401-415.

Костерин О.Э. Дарвинизм как частный случай «бритвы Оккама» // Вестник ВОГиС, 2007. Т. 11. №2. С. 416-431.

Лима де Фариа А. Эволюция без отбора. Автоэволюция формы и функции: Пер. с англ. – Москва: Мир, 1991. – 455 с.

Маркель А.Л. Стресс и эволюция // Вестник ВОГиС, 2008. Т. 12. №1/2. С. 206-215.

Марков М. А., Марков А. В. Самоорганизация в онтогенезе многоклеточных: опыт имитационного моделирования // Журнал общей биологии, 2011. Т. 72. № 5. С. 323-338.

Моисеев Н.Н. Коэволюция природы и общества. Пути ноосферогенеза. // Экология и жизнь. 1997. №№2-3.

Любищев А.А. Редукционизм и развитие морфологии и систематики // Журн. общей биологии, 1977. Т. 38. № 2. С. 245-263.

Родендорф Б.Б. Проблема коэволюции или сингенеза // "Историческое развитие класса насекомых", Москва. 1980. С. 181-184.

Родин С.Н. Идея коэволюции. Новосибирск: Наука. Сиб.от-ие, 1991.–271 с.

Северцов А.С. Механизм возникновения и экологическое значение фундаментальной ниши вида // Экология, 2004. №6. С. 403-409.

Суходолец В.В. Биологический прогресс и природа генетических рекомбинаций. Москва: Наука, 1992. – 135 с.

Popper K.R. Natural Selection and the Emergence of Mind // Dialectica. 1978. V. 32. P. 339–355. – Reprinted in: Evolutionary Epistemology, Rationality and the Sociology of Knowledge / Eds G. Eadnitzky, W.W. Bartley. La Salle, Illinois: Open Court Publishing Company, 1987. P. 139–152.

Strassmann J.E., Queller D.C.. Evolution of cooperation and control of cheating in

Резюме

Показаны общие закономерности эволюционного процесса на основе рассмотрения понятий форма и функция в рамках системного подхода на всех уровнях организации живого и роль этих понятий в двух теориях эволюции живого (синтетической и эпигенетической). Источником разнообразия являются комбинации форм и функции, а ограничителем — естественный отбор. Канализирующий эффект проявляется из-за действия естественного отбора и малого числа исходных форм.

Summary

General principle of evolution process are showed in review and defining of forms and functions in system of different levels of life. Also role of forms and function in two evolution theory (modern evolutionary synthesis and Epigenetic evolution theory) are showed. Combination of forms is source of diversity, and natural selection decrease of diversity. A few starting forms and natural selection create channel effect in evolution.

Корж А.П.

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДУ

Запорожский национальный университет, Украина
312922@rambler.ru

Наиболее очевидным и неоспоримым результатом человеческого влияния на природную среду признается исчезновение разных видов и, как следствие, уменьшение видового разнообразия биосферы в целом. Несмотря на общепризнанный характер подобных изменений, следует отметить, что данное заключение является слишком поверхностным и неоднозначным.

Уже классическим можно считать выделение трех основных типов влияния человека и его деятельности на окружающую среду, вызывающих вымирание видов: а) прямое уничтожение в результате переэксплуатации или борьбы с «вредными» видами; б) вытеснение аборигенных видов адвентивными (как специально, так и случайно расселенными); в) изменение местообитаний, которое наиболее часто способствует исчезновению видов [1]. Подобного мнения экологи придерживаются и в наши дни, в частности И. Хански [2] считает, что основной причиной исчезновения видов является утрата их местообитаний. При этом сами местообитания исчезают сначала в нашем сознании.

Однако не менее необходимой оказывается оценка результатов влияния человека на природу и вычленение тенденций в их взаимоотношениях. Ведь исчезновение не только отдельных видов, но и более высоких систематических групп для природы не является nonsensom. По обобщенным оценкам, современные виды составляют несколько процентов от существовавших на Земле за весь период развития жизни [напр., 3]. Тем более, нуждается в объяснении явление исчезновения одних представителей при росте численности других.

Уже можно считать общепринятой точку зрения на значительное превышение скорости вымирания видов в наше время, в сравнении с естественной. Однако недостаточное внимание уделяется избирательности этого процесса при признании его повсеместности.

Человек, своей хозяйственной деятельностью, вызывает не просто упрощение и обеднение активно эксплуатируемых экосистем, он переводит их в состояние раннесукцессионных этапов. Именно в этом варианте функционирования экосистемы имеют максимальную продуктивность, хотя и пониженную устойчивость. В частности, считается, что формирование аграрной цивилизации начиналось с выжигания лесов и степей не только для освобождения территорий под посевы и пастбища, не только для удобрения отчуждаемых земель золою и пеплом, но и бессознательно, для перевода экосистем в режим максимальной продукции фитомассы (урожая) [4].

Человек перестраивает экосистемы таким образом, чтобы максимально уменьшить численность своих природных конкурентов за необходимые ресурсы. Это касается в первую очередь блоков консументов и редуцентов, выступающих основными потребителями первичной продукции. Естественно, что большинство видов, требующих климаксовых сообществ, оказываются в условиях минимальной емкости среды и без реализованной экологической ниши, переходя в разряд редких и исчезающих.

Следует обратить особое внимание на некоторые общие закономерности, проявляющиеся в результатах взаимодействия человека и природы. Уже исторически сложилось так, что первыми исчезают под давлением человеческой деятельности наиболее крупные организмы – К-стратеги. Так, первая экологическая катастрофа в истории человечества связана с вымиранием крупных млекопитающих при непосредственном участии первобытного человека-охотника [5].

Создаваемые человеком искусственные системы во многом также противодействуют жизнедеятельности К-стратегов. В частности, преимущественное большинство агроценозов создает максимально благоприятные условия для развития г-стратегов. Особенно положительным для этой группы организмов оказывается использование различных ядохимикатов, возвращающих их популяции в начальное состояние при минимальном противодействии среды и возможности реализации своего биотического потенциала. Более того, эти же действия могут рассматриваться как разновидность движущей формы естественного отбора, направленной на выработку устойчивости к определенным пестицидам и повышенную репродукцию именно в условиях агроценоза.

В охотничьем и рыбном хозяйствах деятельность человека направлена если и не на полное уничтожение, то, по крайней мере, существенное ограничение численности хищников. Естественно, что хищники являются преимущественно более крупными и менее плодовитыми в сравнении со своими жертвами. Таким образом можно считать, что данная деятельность в целом направлена против К-стратегов.

Популяции животных, активно эксплуатируемые человеком, также представляют прекрасный пример г-отбора. По крайней мере, для рыб, птиц и млекопитающих наблюдаются сходные тенденции в перестройках структуры их популяций. В частности, это касается более раннего полового созревания, большей плодовитости, измельчания особей, перенесения сроков размножения и некоторых

других характеристик [6, 7 и др.], которые могут рассматриваться примером действия г-отбора.

Несколько неожиданным является и результат синантропизации фауны. В большинстве случаев он во многом связан с действием г-отбора, направленного на повышение плодовитости соответствующих особей, увеличение количества репродуктивных циклов за сезон вплоть до круглогодичного размножения как у синантропного комара *Culex pipiens* [8] и некоторые другие перестройки. При этом следует отметить, что существенное повышение плодовитости в условиях высокой кормности городской черты происходит даже у таких крупных животных как медведи.

У многих видов наблюдается изменение поведения, способствующее большей эффективности пищедобывательного поведения, как у птиц, охотящихся за насекомыми в вечернее и ночное время под светом фонарей. Животные начинают активно использовать сооружения человека для собственных нужд, устраиваясь в том числе и в жилых помещениях. Именно относительное постоянство среды в течение всего года вызывает изменения приспособительного характера, схожие с результатами доместикиции (нарушение четкой периодичности в размножении, повышение плодовитости, в конце концов, зависимость от человека). Подобные проявления наиболее четко прослеживаются как у мышевидных грызунов, так и у беспозвоночных, обитающих в наших сооружениях.

Таким образом, в разных условиях в результате разных форм деятельности человека наблюдаются схожие тенденции в изменении структуры живого вещества планеты. Ю.И. Рожков и А.В. Проняев [6] предлагают выделение такого понятия как искусственный бессознательный отбор в промысловых популяциях. Именно его действие, по мнению данных авторов, вызывает общие тенденции в перестройках популяций активно эксплуатируемых видов.

Действительно, давно известна избирательность разных видов охоты, которая приводит к изменению половозрастной структуры популяций соответствующих видов [9]. Однако данная избирательность зависит не от человека и «его желания», а опирается в первую очередь на поведенческие особенности самих животных. Поскольку человек выступает в данной деятельности «универсальным хищником», называть результаты его деятельности искусственным отбором (хоть и бессознательным), представляется неправомерным.

Также, сходство общих тенденций и перестроек разных экосистем свидетельствует о необходимости пересмотра общепланетарного результата деятельности человека. Во многом результаты этой деятельности оказываются не только непредвиденными, но и крайне нежелательными для самого же человека. Несмотря на все наши старания, «вредные» виды не уничтожаются, даже контроль состояния их популяций оказывается не всегда эффективным; «полезные» же виды часто приобретают нежелательные изменения.

По всей видимости, деятельность человека приобретает уровень новой формы естественного отбора, наиболее обобщенным результатом действия которой является синантропизация биоты. Наиболее важной характеристикой этой деятельности является четко выраженная направленность в поддержании г-стратегов и усилении г-отбора у К-стратегов. По всей видимости, формы организмов, которые не вписываются в данные процессы, являются первоочередными претендентами на постепенное исчезновение.

Общебиосферным результатом влияния человека на живое вещество оказывается значительное ускорение эволюционного процесса. Именно поэтому, возможно, происходит и ускорение исчезновения видов. Подобная тенденция сказывается и на природоохранной деятельности – ее эффективность без учета указанных процессов не дает ожидаемых результатов. Как говорил еще Ж. Дорст [10], уже наступил момент, когда стало ясно, что человек неотделим от всей совокупности природных местообитаний. И если мы хотим спасти первобытную природу или хотя бы то, что от нее осталось, мы должны рассматривать ее включенной в сферу деятельности человека, иного пути нет.

По всей видимости, продолжается «эволюция эволюции» [11], которая на современном этапе полностью зависит от человека. К сожалению, человечество еще не до конца осознало всю ответственность и трагичность нынешнего момента.

Литература

1. Северцов С.А. Проблемы экологии животных. – М.: Из-во АН СССР, 1951. – Т. 1. – 170 с.
2. Хански И. Ускользящий мир: Экологические последствия утраты местообитаний. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. – 340 с.
3. Завадский К.М. Вид и видообразование. – Л.: Наука, 1963. – 396 с.
4. Защита растений от вредителей / И.В. Горбачев, В.В. Грищенко, Ю.А. Захваткин и др.; под ред. В.В. Исаичева. – М.: Колос, 2002. – 472 с.
5. Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. – М.: Прогресс-Традиция, 1999. – 640 с.
6. Рожков Ю.И., Проняев А.В. Микроэволюционный процесс. – М.: Из-во ЦНИЛ охотничьего хозяйства и заповедников, 1994. – 364 с.
7. Наумов Н.П. Экология животных. – М.: Советская наука, 1955. – 532 с.
8. Виноградова Е.Б. Комары комплекса *Culex pipiens* в России (таксономия, распространение, экология, физиология, генетика, практическое значение и контроль)// Тр. зоологического института РАН. – С.-Пт., 1997. – 308 с.
9. Русанов Я.С. Влияние охоты на структуру популяции дичи / Автореф. дис... доктора биол. наук. – Свердловск, 1975. – 46 с.
10. Дорст Ж. До того как умрет природа. – М.: Ред. лит. по географии, 1968. – 415 с.
11. Завадский К.М., Колчинский Э.И. Эволюция эволюции. – Л.: Наука, 1977. – 236 с.

Резюме

Воздействие человека на природу приобретает общие результаты во многих экосистемах и группах организмов. Это касается процесса синантропизации организмов, получения преимуществ г-стратегам и преобладания г-отбора у К-стратегов. Деятельность человека можно рассматривать как особую форму естественного отбора.

Summary

The impact of man on nature takes the overall results in many ecosystems and groups of organisms. This refers to the process synanthropization organisms, obtain of

advantages by r-strategists and the dominance of r-selection by the K-strategists. Human activity can be regarded as a special form of natural selection.

Нигматуллин Ч.М.

**ТЕЛЕОНОМИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ РАЗНОГО ИЕРАРХИЧЕСКОГО УРОВНЯ**

Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО), Калининград
squid@atlant.baltnet.ru

Целенаправленность в биологии рассматривается, главным образом, в отношении поведения и функционирования живых организмов (Бернштейн, 1966; Анохин, 1978; Салтыков, Хитров, 2002), их онтогенеза (Уоддингтон, 1970; Dewey, Weber, 1996; Маур, 1992, 1997, 2004), естественного отбора (Шмальгаузен, 1969; Майр, 1970; Маур, 1992, 1997), направленности эволюции таксонов разного ранга (обзоры: Шмальгаузен, 1969; Сутт, 1977; Иорданский, 2001), и много реже для всего живого в целом (Пушкин, 1975; Любищев, 1982; Маур, 1992, 1997, 2004; Левченко, 2004). Для надорганизменных систем эти попытки были в целом малопродуктивны.

В данном сообщении сформулированы конечные цели основных биологических систем - организм, популяция, сообщество, биосфера в их взаимосвязи. Для анализа привлечены реальные и наиболее важные биологические системы и сделана попытка выявить их естественные «финальные цели». Рассматривая целевой подход как один из возможных, дополнительных вариантов анализа феномена жизни на разных уровнях ее организации, при данном «угле зрения» появляется возможность сфокусировать внимание исследователей на важных и, к сожалению, в настоящее время маргинальных аспектах проблемы телеономии в биологии.

Эта проблема довольно ясна и не вызывает особых противоречий и полемики в отношении организма и популяции. Конечные цели организма и их популяций взаимосвязаны и взаимообусловлены. Цель любого организма – достижение в онтогенезе репродуктивного состояния и участие в воспроизводстве популяции. Конечная цель каждой популяции – оптимальное и в пределе - расширенное воспроизводство. Оно осуществляется при расширенном использовании в первую очередь пищевых (энергетических) и топливных ресурсов среды. В природе оно в той или иной степени ограничивается вследствие конкуренции за ресурсы между членами сообщества и лимитирующими абиотическими факторами. Это, в конечном счете, приводит уровень численности популяции в соответствие с реальными возможностями ее реализованной экологической ниши.

Здесь следует обратить внимание на тривиальный, но в то же время важнейший факт для понимания взаимоотношений популяционного и биоценотического уровней организации живого. Активное участие членов популяции в трофических и других формах взаимоотношений, необходимо как для выполнения конечной цели популяции, так и для функционирования сообщества организмов, а также обуславливает эволюцию составляющих его популяций и самого сообщества и что важно - их средообразующую роль. Таким образом,

воспроизводительная функция популяций основывается на их трофической функции, которая, в конечном счете, служит основным системообразующим фактором организованности и функционирования экосистем и биосферы в целом.

Вопрос о телеономии биогеоценозов и биосферы, как правило, не обсуждается. У каждого из сообществ разных иерархических уровней имеются свои локальные закономерности организации и функционирования, то есть своя жизнь, которая направлена на «решение» сиюминутных и среднесрочных (десятки лет) задач. Но это не замкнутые системы, они широко взаимодействуют и обмениваются косным, биокосным и живым веществом и это определяет иерархически сложную целостную организацию биосферы. Каждая из них, в конечном счете, «вносит свой посильный кумулятивный вклад» в общее «биосферное дело».

В качестве конечной цели живой части биосферы предложен принцип В.И. Вернадского – Дж. Лавлока: улучшение условий для живых организмов, то есть, негэнтропийное преобразование окружающей среды в сторону повышения общего качества условий для жизни (Нигматуллин, 2001, 2005). Именно в этом направлении и эволюционировала биосфера: жизнь активно изменяла среду в оптимальном для себя самой направлении в возможных пределах, существующих на Земле условий, и соответственно менялась сама, сохраняя непрерывность биосферы во времени.

Биосфера – саморегулирующая система, создающая новые и «регулирующая» достигнутые основные параметры среды, и в первую очередь, состав воды, атмосферы и донных осадков и почвы. То есть живые организмы не только приспосабливаются к наличной среде, но и меняют и регулируют ее физические и химические свойства. Поэтому эволюция организмов и эволюция среды идут параллельно и взаимосвязано (Вернадский, 1926, 1994, 2001; Шипунов, 1980; Lovelock, 1995, 2000, 2007; Margulis, 1999).

Цель - атрибут самого феномена жизни. По выражению И.В Гёте (1806, цит. по 1957) “цель жизни - сама жизнь!”. Это принцип универсален. Он реализуется в качестве основополагающего принципа на разных уровнях организации жизни - от организма, популяции и сообществ живых организмов и вплоть до биосферы. Для всех них, в конечном счете, его суть выражается в стремлении к выживанию, а точнее – к самосохранению, а еще точнее – к **самосохранению в саморазвитии**. Это инварианта для основных биологических систем от организма до биосферы. При принятии целостной концепции самоорганизующейся Вселенной, и в частности биосферы Земли (обзоры: Jantsch, 1980; Заварзин, 1999; Михайловский, 1992; Ровинский, 1995, 2006; Капра, 2002; Хайтун, 2005; Степин, 2006), можно полагать, что достижение этой цели на всех уровнях организации живого происходит за счет механизмов самоорганизационных процессов. В то же время самоорганизационные принципы тесно связаны с целевыми установками и конечными результатами данной самоорганизующейся системы и во многом обусловлены ими. Но следует подчеркнуть, что в настоящее время конкретные механизмы самоорганизации еще в должной мере не ясны, особенно на высших уровнях организации материи, и этот принцип можно принимать лишь в качестве перспективной рабочей гипотезы.

Наряду с констатацией общности целевых самосохранительных установок биологических систем разных иерархических уровней, из вышесказанного вытекает идея соподчиненности и взаимосвязи этих целевых установок. Целевые

установки организмов и популяций к воспроизводству ведут к необходимости энергетического и топического «обеспечения» их реализации, то есть использованию энергетических и других ресурсов среды. Это влечет за собой необходимость разного рода экологических взаимодействий на индивидуальном и популяционном уровнях. Из них собственно и складывается структура жизни сообществ и биосферы в целом. Цель последней - поддержание жизни и оптимизационное изменение условий ее существования. Этот высший уровень сообщества и, в конечном счете, биосферы оказывают направляющее регулятивное действие на нижележащие уровни организации, которые в результате этого воздействия приобретают новые свойства, отображающие их место и роль в целом (Энгельгардт, 1984), в данном случае в конкретном сообществе и биосфере. Круг взаимосвязи этих целевых установок замыкается и с этой точки зрения целевые установки являются системообразующими факторами биологических систем разного уровня и их изначальными свойствами.

Цели организма и популяции ясны и конечны. Они достигаются при участии данного организма в размножении и очередном акте воспроизводства популяции. В то же время они носят циклический характер и возобновляются в каждом новом онтогенезе и новом жизненном цикле популяции. Для надпопуляционных систем конечная цель выражается в поддержании жизни сообщества и биосферы в целом до возможных пределов. Эти временные пределы для конкретных сообществ определяются внутренними закономерностями самого филогенеза и влиянием на него внешних факторов. В результате исторической смены сообществ также наблюдается цикличность: цель самосохранения остается той же, но каждый раз для нового типа сообщества. Для биосферы это полное возможное время ее жизни при периодических изменениях в регуляции средовых параметров биосферы в результате эволюции и смены живого покрова Земли. Следовательно, цели самосохранения всех этих биосистем стабильны, а с эволюцией систем меняются во времени лишь конкретные механизмы и пути их достижения.

Можно ожидать, что в ближайшем будущем будет происходить возрастание интереса к телеономическим проблемам. Это ожидание обусловлено происходящей в последнее два десятилетия активными поисками основы для смены методологической парадигмы естествознания. При этом в широком ряду публикаций на эту тему явно наметилась линия с обостренным интересом к целевой проблематике (например: Фесенкова, 2001; Казютинский, 2002; Салтыков, Хитров, 2002; Севальников, 2002; Сачков, 2003; Акчурин, 2006; Борзенков, 2007; Яржембовский, 2007; Мамчур, 2008). И будем надеяться, что и в исследованиях биологов телеономические проблемы займут достойное место.

Литература

Акчурин И.А. Телеономичность больших динамических систем – характерная черта постнеклассической науки // Вопросы философии, № 8, 2006. – С. 94-97.

Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы. М.: Наука, 1978. – 400 с.

Бернштейн Н.Н. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1966. – 349 с.

- Борзенков В.Г. Человек в современной научной картине природы // Юдин Б.Г. (ред.). Многомерный образ человека: на пути к созданию единой науки о человеке. М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 201-220.
- Вернадский В.И. Биосфера. Л.: Научн. Хим.-техн. Изд-во, 1926. – 148 с.
- Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994. – 670 с.
- Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 2001. – 376 с.
- Гете И.В. Избранные сочинения по естествознанию. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 553 с.
- Заварзин Г.А. Индивидуалистический и системный подходы в биологии // Вопросы философии, № 4, 1999. – С. 89-106.
- Иорданский Н.Н. Эволюция жизни. М.: Изд. Центр «Академия», 2001. 432 с.
- Казютинский В.В. Антропный принцип и современная телеология // Мамчур Е.А., Сачков Ю.В. (ред.). Причинность и телеономизм в современной естественнонаучной парадигме. М.: Наука, 2002. С. 58-73.
- Капра Ф. Паутина жизни. Киев: «София»; М.: ИД «Гелиос», 2002. – 336 с.
- Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика: Нелинейность времени и ландшафты коэволюции. М.: КомКнига, 2007. – 272 с.
- Левченко В.Ф. Эволюция биосферы до и после появления человека. СПб.: Наука, 2004. – 166 с.
- Любищев А.А. Проблемы формы и систематики и эволюции организмов. М.: Наука, 1982. - 276 с.
- Майр Э. Причина и следствие в биологии // На пути к теоретической биологии. М.: Мир, 1970. – С. 47-58.
- Мамчур Е.А. Образы науки в современной культуре. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2008. – 400 с.
- Михайловский Г.Е. Жизнь и ее организация в пелагиали Мирового океана. М.: Наука, 1992. – 270 с.
- Нигматуллин Ч.М. Телеономия экологических систем // VIII съезд Гидробиологического общества РАН (16-23 сентября 2001 г., Калининград). Тезисы докладов. Т. 1. Калининград: Изд-во АтлантНИРО, 2001. С. 60-61.
- Нигматуллин Ч.М. Целеполагание основных биологических систем: организм, популяция, сообщество и биосфера // Вестник Нижегородского университета, Серия Биология. Вып. 1 (9), 2005. – С. 142-153.
- Пушкин В.Г. Проблема целеполагания // Методологические аспекты исследования биосферы. М.: Наука, 1975. – С. 411-422.
- Ровинский Р.Е. Развивающаяся Вселенная. М.: Академия, 1995. – 163 с.)
- Ровинский Р.Е. Синергетика и процессы развития сложных систем // Вопросы философии, № 2, 2006. – С. 162-169.
- Сачков Ю.В. Эволюция учения о причинности // Вопросы философии, № 4, 2003. – С. 101-118.
- Салтыков А.Б., Хитров Н.К. природа системообразующего фактора в теории функциональных систем П.К. Анохина // Успехи современной биологии, Т. 122, № 2, 2002. – С. 148-155.
- Севальников А.Ю. Телеологический принцип и современная наука // Мамчур Е.А., Сачков Ю.В. (ред.). Причинность и телеономизм в современной естественнонаучной парадигме. М.: Наука, 2002. – С. 73-86.

Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. М.: Гардарики, 2006. – 384 с.

Сутт Т. Проблема направленности органической эволюции. Таллин: Изд-во «Валгус», 1977. 140 с.

Уоддингтон К.Х. Основные биологические концепции // На пути к теоретической биологии. М.: Мир, 1970. – С. 11-38.

Фесенкова Л.В. Методологические возможности биологии в построении новой парадигмы // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). Сборник статей. Баксанский О.Е. (ред.). М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 33-43.

Хайтун С.Д. Феномен человека на фоне универсальной эволюции. М.: КомКнига, 2005. – 536 с.

Шипунов Ф.Я. Организованность биосферы. М.: Наука, 1980. 291 с.

Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма. Л.: Наука, 1969. – 493 с.

Энгельгардт В.А. Познание явлений жизни. М.: Наука, 1984. – 303 с.

Яржембовский С.Ю. Отчего и зачем? Ренессанс телеологии // Звезда, № 4, 2007. – С. 212-217.

Depew D.J., Weber B.H. Darwinism evolving. System dynamics and the genealogy of natural selection. Cambridge (Mass.) and London: Bradford Book, The MIT Press, 1996. – 588 p.

Jantsch E. The self-organizing universe: science a human implications of the emerging paradigm of evolution. Oxford: Pergamon Press, 1980. – 343 p.

Lovelock J. The ages of Gaia. A biography of our living Earth. Revised and expanded edition. New York – London: W.W. Norton & Co, 1995. – 255 p.

Lovelock J. Homage to Gaia. The life of an independent scientist. New York: Oxford Univ. Press, 2000. 428 p.

Lovelock J. The revenge of Gaia. Why the Earth is Fighting Back – and How We Can Still Save Humanity. London: Penguin Books, 2007. – 222 p.

Lovelock 1995, 2000, 2007; Margulis L. The symbiotic planet. A new look at evolution. London: Phoenix, 1999. – 183 p.

Mayr E. The Idea of teleology // Journal of the History of Ideas. Vol. 53. 1992. – P. 117-135.

Mayr E. This is Biology. The Science of the Living World. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1997. – 327 p.

Mayr E. What makes biology unique? Considerations on the autonomy of a scientific discipline. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 232 p.

Резюме

Сформулированы конечные цели основных биологических систем от организма, популяции, сообщества и биосферы и их взаимосвязи. Конечная цель организма – достижение репродуктивного возраста и участие в воспроизводстве популяции, а популяции – воспроизводство. В качестве конечной цели биоценологических систем и в целом живой части биосферы предложен принцип В.И. Вернадского – Дж. Лавлока: улучшение условий для живых организмов, то есть, негэнтропийное преобразование окружающей среды в сторону повышения общего качества условий для жизни. Общим для целевых установок этих основных биологических систем от организма до биосферы является принцип самосохранения в саморазвитии.

Summary

There were formulated a final goals of main biological systems – organism, population, community and biosphere and theirs relationships. The main goal of any organism is to reach its reproductive age and to participate in population's reproduction. The population's final goal is the reproduction. As the final goal of all communities and the living part of the biosphere as whole to use a principle of V.I. Vernadsky - J. Lovelock: it is the improvement of conditions for living organisms i.e. negentropic transformation of the environment to the direction of an increase of general standard of life. The general for these goals of the main biological systems are the principle of the self-preservation in self-development.

Петрашов В. В.

ИСКУССТВЕННЫЙ ОТБОР КАК ОБРАЗЕЦ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АНАЛОГИИ

Москва

Petrashov-V-V@yandex.ru

Условия искусственного разведения животных различаются гораздо больше, чем условия их обитания в природе: разные хозяева используют разные корма и методы кормления; сильно различаются помещения, в которых содержатся животные (размерами, материалом из которых они построены, включая полы, особенностями микроклимата и т. д.; часто помещения отсутствуют); область разведения одомашненной формы животных, как правило, гораздо шире и в широтном, и в долготном направлениях, чем ареал дикой формы. Важно также, что условия разведения, значительно различаясь у разных хозяев, остаются постоянными (или относительно постоянными) у одного и того же хозяина. Приспосабливаясь к конкретным условиям содержания и кормления животные изменяют свои функции и воздействие сомы на свои клетки, включая половые (Петрашов, 2011). Из-за относительной постоянности условий у одного хозяина, эти изменения ускоряются и становятся более выраженными. Изменение воздействия сомы на половую клетку вызывает в ней ДНК-адаптацию, которая в процессе работы «маятника поколений» приводит к возникновению генетического кода модификации, запустившей «маятник» (там же).

Разнообразие условий жизни у разных хозяев предопределяет разнообразие возникающих модификаций признаков организмов и изменений в ДНК их половых клеток (а не мутаций; см. там же), а следовательно, и частоту появления ценных наследственных признаков у одомашненного – или окультуренного – вида в целом. Животных и растения с ценными признаками человек размножает, усиливая эти признаки, но добивается этого только с применением инбридинга, аутбридинга и сложного, близкого к искусству, сочетания их форм, созданием специальных благоприятных условий для развития нужных признаков, разработкой разных для разных целей узко направленных и глубоко продуманных с использованием новейших научных достижений тренинга, дрессировки, гибридизации, прививок, всесторонней опекой подопытных организмов и другими *специальными методами разведения. Здесь в полной мере используется интеллект человека, который и играет главную роль в селекции.*

В природе, несмотря на бесконечное разнообразие экосистем, условия обитания организмов одного и того же вида менее разнообразны по сравнению с условиями для одомашненных животных и культивируемых растений у разных хозяев. Например, дикие животные используют гораздо более разнообразные корма, чем одомашненные того же вида, но *так питаются все дикие животные одного вида*, и в этом заключается сходство их питания. Это сходство, не приводит к возникновению столь разнообразных изменений ДНК половых клеток, как у одомашненной формы, поэтому изменчивость и разнообразие внутривидовых таксонов у диких форм меньше разнообразия пород у одомашненных форм. (Разумеется, это касается видов, имеющих достаточно длительную историю разведения одомашненной формы.) По этой же причине различия между породами больше различий не только между внутривидовыми таксонами диких форм, но часто и между видами, и даже родами. Чтобы убедиться в этом, достаточно вспомнить породы собак или голубей. Аналогичное имеет место и в селекции культурных растений, о чём свидетельствует, например, большое количество и разнообразие сортов цветов и плодовых деревьев. Следует учесть также, что всё разнообразие признаков у разводимых животных и растений создано в ничтожно малый, по эволюционным меркам, период времени.

Большее разнообразие условий жизни у разных хозяев по сравнению с условиями обитания диких животных, имеет место и *сходно* в разведении разных видов одомашненных животных. Это приводит к возникновению сходных признаков у *разных видов* одомашненных и одомашниваемых животных. Таковы белые пежины и пятна, закрученность хвоста по дуге или кольцом в дорсальном направлении, вислоухость, растянутость периода размножения, рождение молодняка в разное время года и даже больше одного раза в год (т. е. поливольтинность) у видов, которым в природе свойствен один период размножения в году, и т. п. Все названные признаки появляются, например, у лисиц, разводимых в звероводческих хозяйствах, собак и свиней. Появление белого цвета в окраске покровов (не у альбиносов), размножение в разное время года и больше одного раза в год, скороспелость свойственны ряду одомашненных млекопитающих и птиц. Возникновение этих признаков объясняется сходными *методами* разведения, содержания, ухода, кормления и т. п., сходными реакциями и приспособлениями животных разных видов к сходным условиям, *создаваемым мощным разумным фактором – человеком*. Эти признаки появляются на различной генетической основе, поэтому их нельзя объяснить сходными мутациями, хотя такие попытки сторонники синтетической теории делали.

В природе применяемые человеком методы и необходимое их сложное сочетание отсутствуют, но именно они, а не собственно искусственный отбор⁷, играют решающую роль в селекции⁸ пород животных и сортов растений и их эволюции. Применяя искусственные условия содержания, кормления, ухода, приёмы разведения, возделывания и т. п., человек вынуждает животных и растения приспособляться к этим условиям и запускает, таким образом, «маятник поколений». По окончании работы «маятника» ***приспособление***

⁷ Это выбор наиболее ценных для человека особей животных и растений для дальнейшего использования.

⁸ Селекция – это отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся выведением сортов и гибридов возделываемых растений и пород одомашненных животных, а также наука о методах их выведения.

к созданным условиям становится наследственным. Таким образом, в селекции человек своими действиями, опосредованными приспособлением функций разводимых организмов, включая ДНК-адаптацию, *с о з д а ё т* новые приспособительные признаки. Он – главный фактор эволюции пород животных и сортов растений, а не собственно искусственной отбор. К сожалению, глубокоуважаемый Ч. Р. Дарвин, считая наследственную изменчивость неопределённой, весьма преувеличил значение отбора как искусственного, так и, особенно, естественного. Это, по мнению автора (В. П.), было ключевой ошибкой, и поэтому теория эволюции Дарвина, а вслед за ней и синтетическая теория эволюции (сторонники которой недостаточно критически оценили теорию Дарвина) были обречены. В природе новые признаки создаёт приспособительное функционирование, имеющее место и в «маятнике поколений», и в ДНК-адаптации, и во всех других, без исключения, звеньях механизма эволюции (там же). Естественный отбор в эволюции, как и искусственный отбор в селекции, играет второстепенную, нетворческую роль.

Функционирование – особый фактор, здесь, по мнению автора, уместно отметить одну его важную черту. Это главный фактор эволюции, все другие факторы эволюции реализуются только во взаимодействии с ним и посредством его. Поведение – тоже разновидность функционирования организма. Поймав лягушку на мелководье, и начав в связи с этим всё чаще искать пищу в воде, животное предопределяет тем самым возникновение у него приспособлений к обитанию в этой среде. Найдя спасение от внезапно напавшего хищника на дереве, а затем и найдя на нём пищу и убежище от непогоды, животное начинает искать спасение, пищу и убежища для отдыха и деторождения на деревьях – и тем определяет возникновение приспособлений к лазанию по ним. Начав укрываться и искать пищу под землей, – создаёт предпосылки возникновения приспособлений к подземному образу жизни. Превращение пятипалой конечности предков лошадей в однопалую и ограничение движений конечностей почти исключительно вертикальной плоскостью, параллельной оси тела, показанные В. О. Ковалевским (1873), были определены, в первую очередь, поведением хищников, нападавших на этих животных, и спасением последних путем бегства. Усложнение и совершенствование поведения привело к мощному развитию головного мозга и, в частности, коры больших полушарий. Можно сказать, что, *приспособительно изменяя свое поведение, животные неосознанно, но эффективно и целесообразно изменяют направление своей эволюции.* Такова роль поведения. *Если говорить об эволюции животных, то она в буквальном смысле имеет глаза и мозг, то есть эволюция животных направляется их же мозгом и глазами. (А какова роль естественного отбора в описанных процессах? Третьестепенная.) Во всех других конкретных эволюционных изменениях роль функции, функционирования в целом – такая же, творческая, только чаще она менее наглядна.*

По Дарвину, в природе новшества создаёт «неопределённая изменчивость», а по синтетической теории – мутационный процесс. Последователи Дарвина, стремясь наделить естественный отбор творческой ролью в эволюции, стали эволюционным изменением (событием) считать не создание адаптивного признака, а изменение частоты аллелей в популяции. А то обстоятельство, что естественный отбор особей, обладающих аллелем, дающим селективное преимущество, приводит (по их мнению) к росту процента таких особей, но не к

созданию этого аллеля (потому что он уже создан), при этом не принимают во внимание. *Однако именно возникновение признака, обусловленного этим аллелем и дающего селективное преимущество его обладателям, является главным событием. Главным образом благодаря преимуществу в оставлении потомства, обусловленному этим признаком, возрастает и частота встречаемости (процент) носителей этого признака, а не благодаря естественному отбору, роль которого второстепенна. Появление этого признака явилось творческим актом и изменило вид, а не изменение частоты аллелей. Ведь у берёзовой пяденицы, изначально преимущественно светлой, сегодня преобладает тёмная форма, а завтра, если промышленные предприятия перейдут на экологически чистое производство, опять будет преобладать светлая (что, по данным средств массовой информации, уже имеет место в некоторых районах Великобритании). Это означает, что вид не изменился и по-прежнему представлен светлой и тёмной формами, несмотря на то, что частота его аллелей уже дважды поменялась (или поменяется) радикально. Естественный отбор только освобождает жизненную арену для особей, обладающих более эффективными функциями (признаками), отсеивая особей с менее эффективными признаками. Тем самым он увеличивает скорость эволюции, и только* (Петрашов, 2006).

Следует привести высказывание многоуважаемого В. Гранта (1991, стр. 126): «...современная кукуруза – это в сущности новый тип растения в семействе злаков.

Критики теории отбора давно уже высказывали мнение, что отбор лишён созидательной силы; он может элиминировать неприспособленных, но нельзя ожидать, чтобы в сочетании со слепым мутационным процессом он мог создать что-либо новое (см., например, Koestler, Smythies, 1969).

При такого рода критике упускается из виду, что комплексы признаков детерминируются не простыми генами, а сочетаниями генов. Как мы убедились ранее, половое размножение – это механизм, который обеспечивает сборку сочетаний аллелей, определяющих новые комплексы признаков. Отбор же – это механизм, который может привести к закреплению в популяциях новых сочетаний аллелей, если они окажутся благоприятными. В свете этого отбор представляет собой механизм, способный вызывать в высшей степени маловероятные события (Fisher, 1930, 1958; Huxley, 1942). Кукурузный початок – невероятное явление в семействе злаков. Каковы шансы на то, что кукурузный початок мог бы возникнуть без участия отбора?»

Ответ таков. Цитированное высказывание не опровергает, а скорее, подтверждает изложенное выше: обоснование большей изменчивости и разнообразия одомашненных форм по сравнению с дикими и объяснение различий между породами и сортами, часто превышающими различия между видами, а иногда и родами; вывод о том, что в селекции главную роль играет не собственно отбор, а целый комплекс иных мер, применяемых человеком; вывод о том, что естественный отбор играет в эволюции только второстепенную, нетворческую роль. Ведь факт заключается в том, что в естественной среде нет злака, подобного культурной кукурузе, естественный отбор *не смог* его создать.

Сам В. Грант в приведённой цитате написал: «Отбор... может привести к закреплению в популяциях новых сочетаний аллелей, если они окажутся благоприятными». *А если аллели, то есть признаки, кодируемые этими аллелями, не окажутся благоприятными, что может сделать отбор??*

Ничего. Так что здесь главное, что несёт творческое начало, признак (функция) или отбор? Вопрос стал, по-видимому, риторическим.

Почему естественный отбор *не смог* создать кукурузный початок? По синтетической теории, мутации, будучи случайными, могут обуславливать появление *любого* признака, который естественный отбор может закрепить на эволюционной арене. Почему же за сто миллионов лет существования злаков у них не возникла такая мутация? Потому что постулирование мутационного процесса оказалось ошибкой, за мутации принимается ДНК-адаптация (Петрашов, 2011). Поскольку наследственные изменения приспособительны, роль естественного отбора состоит только в элиминации менее приспособленных, о чём писали многие коллеги.

Таких фактов отсутствия мутаций и неспособности естественного отбора создать что-либо новое, например созданное селекцией, – тысячи: породы собак, голубей, кур и других одомашненных животных, а также сортов цветов, плодовых деревьев и т. д. (разнообразие которых прекрасно описано самим Ч. Дарвином, 1941), – которые не смог создать естественный отбор. **Такое количество фактов перерастает в ещё одно доказательство неспособности естественного отбора создавать новые признаки.**

Значение теории эволюции Ч. Дарвина продолжительное время было очень большим и положительным, потому что она позволяла полностью отказаться от креационизма. Потом эта теория, и ещё больше развившая её синтетическая теория эволюции, стала сильно тормозить развитие биологии. Особенно велико торможение в эволюционном учении, что, в свою очередь, отражается на всех биологических науках, в особенности на генетике. Распространяется торможение и на медицину (Петрашов, 2006).

Литература

Грант В. Эволюционный процесс: Критический отбор эволюционной теории. – М.: Мир, 1991. – 488 с.

Дарвин Ч. Изменения животных и растений в домашнем состоянии. – М.-Л.: Огиз-Сельхозгиз, 1941. – С. 25-619.

Ковалевский В. О. Остеология *Anchitherium auerelianense Cuvie* как формы, выясняющей генеалогию лошади (*Eguus*): Рассуждения для получения степени магистра по геологии и палеонтологии. – Киев, 1873.

Петрашов В. В. Глаза и мозг эволюции: Новая теория эволюции организмов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Прометей, 2006. – 458 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: petrashov-v-v.ucoz.ru

Петрашов В. В. Механизм эволюции с признаками реального // Любичевские чтения. Современные проблемы эволюции. Сб. мат. междунар. конф. – Ульяновск: УлГПУ, 2011. – С. 154-162.

Fisher R. A. The Genetical Theory of Natural Selection // Ed. 1, Oxford; Clarendon Press, 1930. Ed. 2. New York. Dover Publications, 1958.

Huxley J. S. Evolution: The Modern Synthesis. Allen and Unwin, London. 1942.

Koestler A., Smythies J. R., eds. Beyond Reductionism: New Perspectives in the Life Sciences. Macmillan, New York. 1969.

Резюме

В селекции человек, применяя многочисленные методы разведения и сложное их сочетание, создаёт у разводимых организмов новые приспособительные признаки. Искусственный отбор здесь (как и естественный отбор в природе) играет второстепенную, нетворческую роль.

Summary

In selection of the person applies numerous methods of breeding and complex combination of them and creates a cultured organisms new adaptive traits. Artificial selection here (as well as natural selection in nature) plays a secondary, uncreative role.

Поздняков А.А.

БАЗОВЫЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ МИРОВОЙ ГИПОТЕЗЫ

Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск
pozdneyakov@eco.nsc.ru

В предыдущей статье обсуждалась возможность создания теоретической биологии в рамках органической мировой гипотезы (Поздняков, 2011). Для этой цели необходимо использовать идеи, разрабатываемые в различных направлениях, которые можно объединить под общим названием "системный подход". Однако некоторыми философами применимость системного подхода для описания естественнонаучных объектов считается сомнительной: "... фактически ни один исследователь, причисляющий себя к системному движению, никогда не рассматривал "системы" как чисто натуральные, естественные объекты. Но если сама "система" не трактуется как естественный, натуральный объект, т.е. как объект, обладающий некоторыми естественными процессами жизни, описываемыми в науке с помощью законов и закономерностей, то тогда мы не имеем права употреблять выражение "общая теория систем" в смысле естественнонаучной теории" (Щедровицкий, 1995, с. 84–85). Это утверждение основывается на том, что "... системное представление объекта, если характеризовать условия происхождения, возникает тогда, когда мы имеем уже *несколько* разнопредметных изображений одного объекта и по условиям практической деятельности должны соотносить и объединять эти предметы друг с другом. Поэтому системные проблемы и задачи – это проблемы и задачи, ориентированные не на объекты, а на предметы во всем наборе их блоков и элементов, которые мы должны соотносить и связать" (Щедровицкий, 1995, с. 78). Таким образом, "всякая системная ситуация, как я сейчас убежден, является неуравновешенной и противоречивой. С одной стороны, для того чтобы объединить предметы, мы должны построить единое представление объекта. Для этого мы должны воспользоваться особыми конструктивными средствами: развернуть в моделях и в онтологии такое представление объекта, чтобы оно потом объяснило разные предметные представления и изображало их в виде своих проекций. Но если мы начинаем представлять объект конструктивно и достигаем

своей цели, т.е. можем в рамках единого предмета развернуть такую конструктивную модель объекта, которая схватывала и снимала бы в себе все то, что раньше мы фиксировали во многих предметах, то системность объекта, как мы ее выше определили, должна просто исчезнуть" (Щедровицкий, 1995, с. 78–79). Итак, с этой точки зрения системный подход можно использовать лишь на первом этапе исследования, когда еще не ясен онтологический характер изучаемых объектов и явлений.

С другой точки зрения под системным подходом понимается "эксплицитное выражение процедур представления объектов как систем и способов их исследования (описания, объяснения, предвидения, конструирования и т.д.)" (Блауберг и др., 1969, с. 8). С этой точки зрения дать системное представление объекта означает выявить у него свойства, связи, отношения и т.д., предполагаемые системным подходом, если, конечно, таковые имеются. В рамках органической мировой гипотезы необходимо дать системное представление не только объектов, но и мира в целом. В настоящее время оформляется *ценотическая* версия системного подхода (Савинов, 2006, 2011), которую следует противопоставлять традиционной *организационной* версии. В данной работе рассматривается организационная версия системного подхода.

1. Организм как образ природы. В рамках органической мировой гипотезы представление объекта можно изложить в следующей усложняющейся последовательности. Во-первых, необходимо отличать структурированные (*целостные*) объекты с упорядоченным (интегрированным) расположением компонентов от бесструктурных (*конгломератов*) с механическим (неинтегрированным) соединением компонентов, расположение которых может быть любым.

Следующим шагом является представление особи как *системного объекта* (системы). Определений систем очень много (Садовский, 1974), но в любом таком определении подчеркивается сложность системы из компонентов. С системной точки зрения среди компонентов следует выделить две неравноценные группы. Во-первых, это *части*, которые существуют только в рамках целого, т.е. они не могут существовать самостоятельно, и их деятельность может быть понята только в рамках целого. Во-вторых, это *элементы*, которые могут относительно самостоятельно существовать, и их деятельность в существенных чертах может быть понята без обращения к целому. Именно по отношению к ним справедливо утверждение, что элемент является системой на ближайшем низшем иерархическом уровне, а система является элементом на ближайшем высшем иерархическом уровне.

При описании строения объектов могут быть выделены или только элементы, или элементы и части; не существует объектов, в строении которых можно выделить части, но невозможно выделить элементы. Согласно этому критерию системные объекты (системы), в составе которых можно выделить и части, и элементы, следует отличать от несистемных, в составе которых выделяются только элементы. Для наименования таких объектов вполне подходит термин *множество*, которое и определяется через совокупность элементов (Садовский, 1974; Урманцев, 1974; Уемов, 1978). Таким образом, любая система является множеством, но не каждое множество может рассматриваться в качестве системы.

Особи и *организмы* рассматриваются как синонимы, однако особи можно трактовать и как *механизмы*, что и делается, например, в кибернетике. Различия между организмами и механизмами заключаются в том, что 1) организмы представляют собой активные системы, а механизмы – реактивные системы; 2) организмы – это саморазвивающиеся системы, тогда как механизмы представляются как уже данные в готовом виде; 3) организмы это самовоспроизводящиеся системы, тогда как механизмы не способны к воспроизводству (Берталанфи, 1969). В функциональном отношении идеальный организм можно представить в виде амебовидного объекта, который формирует органы для возникающих в данный момент времени потребностей из недифференцированного материала, например, для передвижения, захвата пищи и т.д. У идеального механизма каждая часть (орган) предназначена для выполнения единственной функции.

Таким образом, под организмом как базовым понятием органической мировой гипотезы следует понимать саморазвивающуюся и самовоспроизводящуюся систему (системный объект), отличающуюся активным характером своей деятельности.

В данном случае представляет интерес рассмотреть указанные типы объектов (конгломераты, множества, системы, организмы) с точки зрения их реальности. Так, анализируя различные представления о реальности, А.А. Любищев (1982) пришел к выводу о существовании разных "сортов" и уровней реальности и описал некоторые ее критерии. Однако Ю.А. Шрейдер (1984), критически проанализировав работу А.А. Любищева, показал, что они представляют собой в строгом смысле не критерии (способы различения), а модусы существования. Так как модусы обязательно включают познавательную установку субъекта (Шрейдер, 1984), то они не являются чисто онтологическими. Между "сортами" ("сорт" не является корректным термином для обозначения разных реальностей, поэтому далее он заменен термином "тип") реальности различия именно онтологические, а не гносеологические. Критерии реальности, предложенные Ю.А. Шрейдера (1984), следующие.

1. *Локализация в пространстве и времени.* Этот критерий следует рассматривать как разделяющий реальные и номинальные образования, поэтому он приложим ко всем типам объектов, так как можно определить их положение в пространстве и времени.

2. *Устойчивость, сохраняемость во времени.* Этот критерий предлагается Ю.А. Шрейдера (1984) для различения двух сортов явлений: устойчивых, постоянных, воспроизводимых от эфемерных, зыбких, невозпроизводимых. Строго говоря, он неприменим к логическим понятиям и может относиться только к реальным вещам. На мой взгляд, этот критерий имеет гносеологический характер – он отделяет явления, повторяемые в опыте или восприятии, от единичных, неповторимых ни в опыте, ни в восприятии.

3. *Индивидуальность (узнаваемость).* Если этот критерий рассматривать как акцентирующий внимание на уникальных чертах, то можно принять, что конгломераты индивидуальностью не обладают, остальные типы объектов могут как обладать, так и не обладать индивидуальностью.

4. *Логичность (соответствие неким общим принципам).* Это не онтологический критерий. Логическим законам должны подчиняться гипотезы, теории, понятия и другие "обитатели" (в том числе и классы) третьего мира К.

Поппера (1983). Реальные же вещи вовсе не обязаны подчиняться законам рассудка.

5. *Наличие внутренней организации.* В онтологическом плане организация может рассматриваться в двух различных аспектах: 1) как наличие упорядоченности элементов, в том числе и логической; 2) как наличие структуры – расположения определенным образом и взаимодействия частей в рамках целого. В первом значении этот критерий отделяет конгломераты от других типов объектов; во втором значении – конгломераты и множества от систем и организмов.

6. *Наличие внешних связей, определяющих положение в системе.* К сожалению, Ю.А. Шрейдер не пояснил суть этого критерия, поэтому его можно трактовать в двух смыслах. Во-первых, систему можно рассматривать в качестве надсистемы, тогда внешние связи определяют положение объекта в качестве подсистемы (части или элемента). В этом случае с помощью данного критерия можно определить место объекта в иерархии структурных уровней. Во-вторых, под системой можно понимать упорядоченную совокупность объектов, принадлежащих к одному структурному уровню. Тогда, с помощью этого критерия можно определить место данного объекта, обусловленное порядком связей или отношений с другими объектами одного структурного уровня. В обоих случаях этот критерий позволяет отделить конгломераты от других типов объектов.

7. *Автономность (самодостаточность).* Этот критерий может рассматриваться с различной степенью строгости и в разных планах. Во-первых, с его помощью можно провести границу между естественными, существующими в природе независимо от человека, и искусственными, сделанными человеком, вещами. Во-вторых, как это явствует из схемы Ю.А. Шрейдера, он демаркирует границу между эссенциальными вещами и эпифеноменами, элементарными образованиями и артефактами. В-третьих, автономность можно рассматривать как способность поддерживать свою структуру при воздействии внешних факторов и, если такие вещи имеют ограниченный срок существования, то также и способность воспроизводить себе подобных. Так как в нашем случае речь идет о различении различных типов естественных объектов, то данный критерий следует употреблять в третьем смысле. Тогда он позволяет отделить организмы от остальных типов объектов.

Сводка соответствия конгломератов, множеств, систем и организмов разным критериям реальности приведена в таблице. Обозначение критериев дается по работе Ю.А. Шрейдера (1984); пятый критерий приводится в двух разновидностях, вышеуказанных. По таблице видно, что только критерии с пятого по седьмой позволяют определить онтологические различия между данными типами объектов. Так, конгломераты отличаются от остальных типов объектов отсутствием внутренней структуры, внешних связей и автономности; множества не обладают структурой и автономностью; системы не автономны; организмы характеризуются положительными значениями всех этих критериев.

2. Развитие (генезис) как способ движения. Органические объекты возникают, претерпевают определенное развитие и исчезают (распадаются). Такой способ движения подразумевает необходимость акцентировать внимание на начальном и конечном состояниях, например, развитие особи (онтогенез) – это ее изменение от зиготы до дефинитивного состояния (или смерти), развитие вида (эйдогенез) – это изменение видовых характеристик от зарождения вида до его вымирания (Комаров, 1940; Барсуков, 1986; Поздняков, 1994).

Таблица

Различия между конгломератами, множествами, системами и организмами по критериям реальности

	конгломераты	множества	системы	организмы
1. Loc	+	+	+	+
2. Stab	+	+	+	+
3. Ind	-	±	±	±
4. Log	н	н	н	н
5a. Int-Ord	-	+	+	+
5б. Int-Str	-	-	+	+
6. Ext	-	+	+	+
7. Aut	-	-	-	+

Примечание. + – соответствие данному критерию; - – несоответствие данному критерию; ± – возможно и соответствие, и несоответствие данному критерию; н – неприменимость критерия.

Органические объекты, в отличие от физических, изменяются с течением времени, т.е. меняется их форма, структура, появляются новые свойства. Таким образом, органическое развитие отличается от механического перемещения или перекомбинаций элементов возникновением новизны, так как у развивающегося объекта появляются такие признаки, которые отсутствовали у него ранее.

В случае особой их развитие (онтогенез) представляет собой структуризацию, или дифференциацию, т.е. "расчленение однородного целого на разнородные части" (Шмальгаузен, 1982, с. 153). Живые объекты представляют собой *открытые системы*, т.е. через них постоянно проходит поток вещества, энергии и информации, причем открытым системам присуща *эквифинальность*, т.е. способность приходить из различных положений в одинаковое конечное состояние, определяемое параметрами системы. Тогда онтогенез с системной точки зрения будет представлять собой такую дифференциацию организма, которая приводит его в оптимальное (эквифинальное) состояние. С функциональной точки зрения суть дифференциации заключается в формировании новых структур для исполнения новых функций, что отражено в *принципе разделения функций*. Увеличение количества исполняемых функций повышает эффективность деятельности организма.

Итак, органический мир – это мир *становящегося*, а не ставшего. Время, а не пространство, представляет фон, на котором развивается жизнь. Конечно, организмы могут активно и пассивно перемещаться в пространстве, однако при таком перемещении не меняются их свойства, не возникает новизна, поэтому такой способ движения является второстепенным при описании органических объектов.

3. Активность как причина движения. Понятие *активности* и сфера ее приложения рассмотрены Ю.В. Чайковским (2008). Хотя Ю.В. Чайковский сопоставляет активность с *жизненным порывом* А. Бергсона (1914), но понимает его очень широко, с чем невозможно согласиться. Так, нельзя приписывать активность неживым объектам. Активность, приписываемую им физическим полям, следует воспринимать как дань картезианскому мировоззрению, в котором для возникновения движения требуется наличие физического контакта между движителем и движимым. Согласно ньютоновскому мировоззрению, механическое движение осуществляется при наличии градиента внешней среды, поэтому приписывать активность, например, изотропности пространства явно излишне.

В рамках органической мировой гипотезы термину *активность* следует приписать два основных значения. Во-первых, это пространственное перемещение организмов, связанное с поиском пищи, брачного партнёра, избеганием опасности и т.д., т.е. в этом случае активность отражает деятельность целостных объектов, направленную на сохранение их целостности, и связанную, главным образом, с пространственным взаимодействием объектов. Во-вторых, это изменение органических объектов во времени, выражающееся в деятельности частей, обусловленной целым и направленной на трансформацию частей для организации системы (Морен, 2005).

4. Целесообразность как выражение причинности. Органические объекты – это целостные объекты, активность которых обусловлена взаимодействием целого и частей. Функциональное отношение части и целого можно рассматривать как причинную зависимость, однако её нельзя рассматривать по аналогии с механической причинностью и следует трактовать как иной тип причинности. Существенными чертами органической причинности являются 1) цикличность, когда отсутствует однозначная направленность причины и следствия и их связь грубо можно рассматривать как цикл; 2) отсутствие энергетической пропорциональности между причиной и следствием, так как от малых причин могут быть большие следствия и, наоборот – от больших причин могут быть малые следствия; 3) отсутствие прямой связи между причиной и следствием, когда одна и та же причина может приводить к разным следствиям, и одно и то же следствие может происходить от разных причин.

Терминологически следует различать *целостность*, которая относится к *объектам*, и *целесообразность*, которая относится к *процессам*. Кроме термина *целесообразность* употребляется также термин *целенаправленность*. Различие между ними можно пояснить следующей аналогией. Например, при артиллерийской стрельбе определяющее значение имеют *начальные условия*, т.е. точность нацеливания пушки на мишень. Достигнет снаряд мишени или нет, зависит, в первую очередь, именно от них, во вторую очередь, от случайных причин в течение полёта снаряда, например, непредвиденных резких порывов ветра, которыми в большинстве случаев можно пренебречь. Такой тип движения определяется начальными условиями и является *целенаправленным*. Другим примером может послужить самонаводящаяся ракета. После выбора мишени пуск ракеты может быть осуществлен в любом направлении, но затем направление её полета корректируется по положению мишени. Такой тип движения является "сообразуемым с целью" и он является *целесообразным*.

В случае развития говорить о целесообразности невозможно без применения понятия *цели*, которое можно ввести следующим образом. Для данной системы, при варьировании параметров ее компонентов в определённых границах и её деятельности в данных конкретных условиях окружающей среды, можно указать такое ее состояние, в котором будет достигнуто оптимальное функционирование данной системы. Это состояние следует рассматривать в качестве *цели* данной системы.

В применении к биологическим объектам целесообразное развитие в строгом смысле означает, что из любого состояния при нарушающих воздействиях, не превышающих определённого порога, оно всегда приводит систему в эквифинальное состояние. Можно указать соответствующие примеры такого развития (см., Дриш, 1915; Шмальгаузен, 1982). Однако наличие изменчивости

половозрелых организмов говорит либо о том, что эквивиальное состояние достижимо не всеми особями, либо о том, что оно представляет собой не единственный вариант, а совокупность состояний. В общем, такую ситуацию можно объяснить тем, что нормальный (канализированный) онтогенез имеет в значительной степени целенаправленный (детерминированный) характер, что достигается путем *механизации, канализации, автономизации* развития, а отклоняющиеся варианты представляют собой результат канализации альтернативных траекторий развития.

5. Время как дление. В рамках органической мировой гипотезы движение понимается как развитие, как изменение самих объектов, а этот процесс собственно временной, а не пространственный, постольку время здесь связано с самими объектами, а не с пространством, как в механической мировой гипотезе. Живые объекты непрерывно изменяются, поэтому время как бы переживается живыми существами, т.е. время для них это *длительность, дление* (Бергсон, 1923). Для живого существа существует только один момент: *теперь*.

Классические физические законы симметричны по отношению к времени, поэтому в механической мировой гипотезе нет различия между прошлым и будущим. В отличие от физического мира становление живого следует рассматривать в расчленении времени на *прошлое, настоящее* и *будущее*. Прошлое – это как бы "материя", основа, на которой реализуется настоящее. Будущее предоставляет спектр возможностей ("форм"), одна из которых реализуется в настоящем.

6. Холизм как объяснительный принцип. В рамках органической мировой гипотезы природа объясняется с позиции *холизма*, под которым следует понимать методологический принцип, в соответствии с которым "целое больше суммы своих компонентов". В основе холизма лежит представление о появлении качеств и свойств целого, новых (эмерджентных) по отношению к качествам и свойствам его компонентов, взятых в их обособленности. Таким образом, объяснение мира лишь на основе знания свойств компонентов является неполным.

7. Моделирующий подход в постижении природы. В рамках органической мировой гипотезы мир познается с применением *модели*, под которой понимается объект-заместитель объекта-оригинала, с помощью которого исследователь изучает свойства оригинала. Применение модели в качестве инструмента познания обусловлено двумя обстоятельствами, типичными для биологических объектов. Во-первых, живые существа представляют собой активные системы, поэтому их необходимо исследовать как целостный объект, так как разложение на компоненты и их изучение в жёстко контролируемых условиях исключает целостное постижение. Во-вторых, объекты надорганизменного уровня (виды, экосистемы) невозможно поместить в лабораторию для исследования, поэтому их изучение возможно только путем моделирования.

Итак, если в механической мировой гипотезе акцент ставится на пространстве, материальных точках, кинетике, математических формулах, то в органической мировой гипотезе акцент ставится на целостности объекта, развитии (генезисе), тенденциях, а не строгих закономерностях. Различия этих двух мировых гипотез в онтологическом отношении являются фундаментальными, поэтому теоретическая биология не может быть построена по образцу физических теорий.

Следует также отметить, что с точки зрения органической мировой гипотезы может рассматриваться также и история, что отражено в работах Н.Я.

Данилевского, К.Н. Леонтьева, О. Шпенглера, А. Тойнби, Л.Н. Гумилева. Причем Л.Н. Гумилев (1990) и К.Н. Леонтьев (1993) подчеркивают, что развиваемые ими взгляды являются естественнонаучными, а не гуманитарными. Весьма сочувственно к идеям О. Шпенглера и А. Тойнби относился Л. Бергаланфи (1969), который считал, что к истории человеческих обществ вполне корректно применение системных (организмических) моделей.

Литература

- Барсуков В.В., 1986. О виде и видообразовании // Система интеграции вида. – Вильнюс. – С. 162–212.
- Бергсон А. Творческая эволюция. – М., СПб.: Русск. мысль, 1914. – 332 с.
- Бергсон А. Длительность и одновременность (по поводу теории Эйнштейна). – Пб.: Academia, 1923. – 154 с.
- Бергаланфи Л. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23–82.
- Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Системные исследования и общая теория систем // Системные исследования, 1969. – М.: Наука, 1969. – С. 7–29.
- Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 526 с.
- Дриш Г. Витализм. Его история и система. – М.: Наука, 1915. – 279 с.
- Комаров В.Л. Учение о виде у растений. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 212 с.
- Леонтьев К.Н. Избранное. – М.: Рарогъ, Моск. рабочий, 1993. – 400 с.
- Любищев А.А. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. – М.: Наука, 1982. – 278 с.
- Морен Э. Метод. Природа Природы. – М.: Прогресс-Традиция, 2005. – 464 с.
- Поздняков А.А. О демаркации биологии от других наук // Журн. общ. биологии. – 1994. – Т. 55. – № 4–5. – С. 398–403.
- Поздняков А.А. О создании теоретической биологии в рамках органической мировой гипотезы // XXV Любищевские чтения. Ульяновск: УлГПУ, 2011. С. 67–75.
- Поппер К. Логика и рост научного знания. – М.: Прогресс, 1983. – 605 с.
- Савинов А.Б. Биосистемология (системные основы теории эволюции и экологии). – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та, 2006. – 205 с.
- Савинов А.Б. Аутоценоз и демоценоз – экологические категории организменного и популяционного уровней в свете симбиогенеза и системного подхода // Экология. – 2011. – № 3. – С. 163–169.
- Садовский В.Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. – М.: Наука, 1974. – 279 с.
- Уемов А.И. Логический анализ системного подхода к объектам и его место среди других методов исследования // Системные исследования, 1969. – М.: Наука, 1969. – С. 80–96.
- Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии (Философские и естественнонаучные аспекты). – М.: Мысль, 1974. – 229 с.
- Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2008. – 726 с.
- Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. – М.: Наука, 1982. – 383 с.

Шрейдер Ю.А. Многоуровневость и системность реальности, изучаемой наукой // Системность и эволюция. – М.: Наука, 1984. – С. 69–82.

Щедровицкий Г.П. Избранные труды. – М.: Школа культурной политики, 1995. – 800 с.

Резюме

В рамках органической мировой гипотезы в качестве образа природы следует рассматривать *организм*, характерной особенностью которого является *развитие* (генезис), протекающее во *времени*. Причиной органического движения является *активность* живых объектов, выражающаяся в *целесообразности* их действий. Главным объяснительным принципом является *холизм*, причем основным инструментом познания является *моделирующий подход*.

Summary

Within the limits of an organic world hypothesis as a picture of the nature it is necessary to consider an organism which is the *development* (genesis) proceeding in *time* as characteristic feature. The cause of organic movement is the activity of live objects expressed in wholeability of their actions. The main explanatory principle is holism, and the basic instrument of cognition is the modeling approach.

Сейц К.С., Захарова К.В.

К ВОПРОСУ О ТЕОРИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ.

Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург
ksenven@mail.ru

На данный момент существует 3 основных подхода к построению теории измерений в какой-либо конкретной науке. В первом – классическом подходе, числа являются констатацией некоторых количественных отношений между величинами какого-либо свойства, характеризующего объект исследования. В этом подходе, измерение представляет собой процедуру создания непротиворечивой системы отношений между условно выделяемой единицей величины и оцениваемой с её помощью наблюдаемой величиной некоторого свойства объекта исследования. При классическом подходе подразумевается измерение именно реальных свойств объектов, в результате чего появляются числа, по отношению к которым применимы любые математические операции и преобразования. Во втором – операциональном подходе, числа порождаются конкретной операцией над объектом исследования, а измерение предстаёт в виде операции, порождающей числа. При данном подходе, числа просто приписываются некоторому явлению в соответствии с определённым правилом, которое одно только и имеет настоящее научное значение. В отличие от классического подхода, приписываемые числа являются независимыми от реальности, хотя над ними по-прежнему допустимо производить любые математические действия. В третьем подходе – репрезентативном, числа «репрезентируют» некоторую реальную эмпирическую систему с отношениями, объективно существующую в жёстко и чётко структурированном виде, независимом от того, как мы её исследуем. Здесь самым главным является вопрос об адекватности отношений между числами и соответствующими им эмпирическими отношениями объектов. Числа здесь

отражают некоторую реальность, но над ними оказываются допустимыми только те математические действия и преобразования, которые не меняют и не искажают суть наличных эмпирических отношений между реальными объектами. При этом подходе эмпирические отношения могут быть выражены «числами» в самом широком смысле (не обязательно «цифрами»).

Таким образом, каждый из 3-х подходов схож с другим по своему отношению либо к понятию измерения (зависит-не зависит от реальности), либо к способу обращения с числами (допустимы любые математические действия или только ограниченный набор). Именно эта «внешняя» схожесть 3-х подходов приводит к путанице и неоправданному одновременному использованию приёмов двух, а то и всех трёх подходов при решении одной и той же исследовательской задачи. Это составляет, на наш взгляд, одну из важнейших проблем современной биологии, проблему, от решения которой зависит не только способность адекватного применения математических методов в биологии, но и развитие теоретической биологии вообще. В частности, без разработки полноценной теории биологических измерений невозможно построить общую теорию изменчивости.

Целью данного доклада является демонстрация на конкретных биологических примерах тех трудностей и проблем, которые возникают из-за отсутствия чёткого понимания о том, что и как мы измеряем в данном конкретном случае. Построение общей теории биологических измерений - безусловно задача, требующая большой систематической работы. Однако, на первом этапе полезным будет и простое выявление конкретных проблем, с попыткой рассмотрения их в едином контексте.

В качестве первого примера можно привести «парадокс», сформулированный А.А. Любищевым, и названный Г.С. Розенбергом «апологией здравого смысла» (см. таб.1). Данный пример призван был продемонстрировать, что иногда вроде бы надёжные числовые показатели вступают в отношения, противоречащие очевидному положению дел в эмпирической системе отношений: так заражённость 1-ого участка выше в 3-х из 4-х проб, тогда как локальная вспышка численности вредителя в 4-ой пробе приводит к тому, что среднее арифметическое характеризует как наиболее заражённый 2-ой участок.

Данное несоответствие может быть устранено путём использования другого, нежели среднее арифметическое, индикатора – среднего геометрического. Таким образом, оказалось, что не все статистические показатели адекватны в данном примере, некоторые из них принципиально искажают главное – различия в степени заражённости разных участков одного поля. Однако, здесь всё таки можно подобрать «правильный» показатель.

Таблица 1

Заражённость двух различных участков поля насекомыми вредителями, оценённая по 4 пробам на каждом участке

Пробы / Участки	1	2	3	4	Всего	Среднее арифметическое	Среднее геометрическое
Участок 1	4	3	4	5	16	4,0	3,94
Участок 2	2	1	2	15	20	5,0	2,78

Следующий гипотетический пример демонстрирует случай, когда любой показатель является неадекватным наблюдаемому биологическому процессу. На

рис.1 изображены плотности распределения величины некоторого биологического свойства, измеренного у одинакового числа особей одной и той же популяции до и после начала воздействия критического фактора.

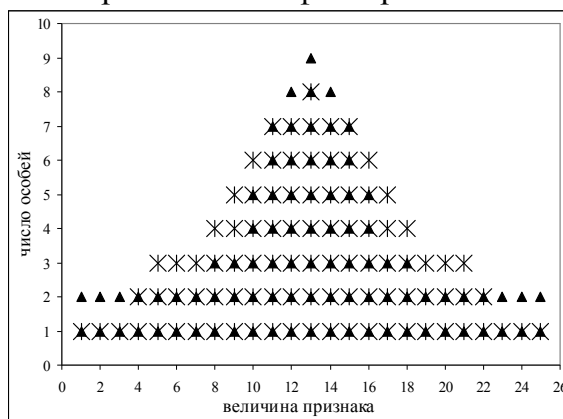


Рисунок 1. Гипотетический пример двух плотностей распределения некоторого признака особей в популяции до (звёздочки) и после (треугольники) начала воздействия критического фактора.

Очевидно, что никаких изменений «в среднем» не произошло (мода, медиана, среднее арифметическое равны 13), дисперсия, асимметрия и эксцесс также существенно не изменились. Однако, отчётливо видна тенденция усиления группировки около центра распределения, что может быть интерпретировано как наличие стабилизирующего отбора, снижающего внутривидовое разнообразие. Существенно отразить эту тенденцию можно только с использованием момента 6-ого порядка (287111 против 195479). Но если обратить внимание на «хвосты» распределения, которые стали «тяжелее», то можно предположить наличие тенденции к разделению популяции на 2 фенотипически контрастные группы, т.е. наличие дизруптивного отбора. Каким же показателем можно продемонстрировать эту тенденцию? А таких показателей нет – они не существуют в принципе. Колоколообразная плотность с тяжёлыми «хвостами» описывается адекватно только распределением Коши, а у него, как известно, нет ни среднего, ни дисперсии. Таким образом «доказать» гипотезу дизруптивного отбора против стабилизирующего в данном случае вообще нельзя (разве что построив собственно функции распределения, достоверность каждой из которых нельзя считать убедительной при данном объёме выборок).

Можно было бы думать, что данный пример, очень частный случай. Однако, это не так. В биологии повсеместно встречаются гиперболические плотности и распределения частот, выборки с большим числом принципиально неустранимых «выбросов» представляющих собой самое существо биологического явления, многие явления (при специальной проверке) демонстрируют отсутствие сходимости выборочных средних к некоторой ограниченной области и/или монотонное убывание дисперсии с ростом выборки. Это делает невозможным измерение свойств биологических объектов классическими или операциональными средствами – характеристики, получаемые на основании таких «измерений» оказываются просто бессмысленными.

Для поиска выхода из ситуации следует обратить внимание на выявление и адекватное описание тех особенностей биологических объектов, которые «ответственны» за все вышеперечисленные трудности. Нам кажется, что одними из важнейших свойств биологических объектов являются *неустраняемое разнообразие*

и его чёткая *структурированность*. Разнообразие – служит причиной того, что с ростом выборки дисперсия будет не уменьшаться, а наоборот, увеличиваться за счёт выявления всё новых и новых вариантов и «девиантов» от нормы. Именно разнообразие приводит к широкому распространению в природе гиперболических распределений (Чайковский, 2004). Структурированность биологического разнообразия ещё больше усложняет ситуацию: гиперболы представляются уже не в чистом виде, а в виде квазигипербол, «хаос» в изменчивости (предполагаемый СТЭ) оказывается упорядоченным и строго организованным, зависящим от характера протекания морфогенетических процессов и т.д.

В этом контексте, главным вызовом для теории биологических измерений является поиск методов адекватного измерения и описания свойств биологического разнообразия и его структуры. Это влечёт за собой необходимость разработки методов описания таких феноменов как гомологические ряды изменчивости Вавилова, морфогенетические ряды трансформации формы листа Кренке, транзитивный полиморфизм Мейена, сукцессионные ряды трансформации растительных сообществ и т.п.

В нашем докладе, мы попытаемся на конкретных примерах из геоботаники и морфологии растений продемонстрировать различные способы измерения биологического разнообразия и его структуры, показав возникающие при этом сложности, связанные с принципиальной невозможностью определения разнообразия конечной системой параметров, обязательностью и устойчивостью его «видовой» структуры. Всё это служит основанием для построения теории биологических измерений на представлении о биологических объектах как особого рода системах – «ценозах» в смысле Б.И. Кудрина (Кудрин, 1991).

Литература

Кудрин Б.И. Проблемы создания и управления ценозами искусственного происхождения// Кибернетические системы ценозов: синтез и управление. Сб.науч.тр. – Москва: МОИП, 1991. – С.5-17.

Чайковский Ю.В. О природе случайности. – Москва, 2004. – 280 с.

Резюме

В докладе рассматриваются различные проблемы, возникающие при использовании различных подходов к измерению свойств биологических объектов. Демонстрируется недостаточность и неадекватность многих числовых характеристик традиционно используемых в практике биологических исследований. В качестве основной задачи при построении современной теории биологических измерений утверждается задача поиска методов адекватного измерения и описания биологического разнообразия и его структуры.

Summary

The different problems of using measurement methods in biological investigations are elucidated in this report. Here we've shown that many of common statistical indexes are inappropriate in practice of biological investigations. The main object of modern theory of biological measurement is an exploration of adequate methods for measurement of biodiversity and it's structure.

Суходольская Р. А.
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЛОВОГО
ДИМОРФИЗМА**

(на примере жуков – жужелиц)

Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, г. Казань
ra5suh@rambler.ru

Половой диморфизм (ПД) – один из наиболее интересных источников фенотипической изменчивости как у животных, так и у растений, поэтому исследование его продолжает занимать большую часть биологов – эволюционистов (Benitez et al., 2011). Это широко распространенное явление обусловлено половыми различиями в отношении размеров тела и выживаемости (отбор на выживаемость), плодовитости (отбор по плодовитости) и успеха в спаривании (половой отбор). Эти индивидуальные компоненты приспособленности взаимодействуют так, что самки и самцы останавливаются на разных уровнях оптимума размеров тела, который обуславливает большую приспособленность (Blanckenhorn 2000, 2007). На проявление ПД значительно влияют условия окружающей среды. То, что фенотипическая пластичность приводит к разным темпам роста в зависимости от условий, объясняет и факт географического градиента ПД. Если самцы больше, им требуется больше энергетических запасов, они становятся более чувствительны к колебаниям окружающей среды. Это приводит к значительным вариациям проявлении ПД. Полово – зависимая фенотипическая пластичность может отражать полово – зависимую канализацию онтогенеза. Если размер тела у одного пола является точкой приложения стабилизирующего отбора, а у другого – направленного, естественно, будет наблюдаться ПД, обусловленный фенотипической пластичностью развития (Fairbairn, 1997; Сох, Calsbek, 2010). Благодаря современным статистическим методам обработки данных по морфометрическим промерам появилась возможность оценивать форму объектов, и стали различать два вида ПД: половой диморфизм по размерам (Sexual-Size Dimorphism) и половой диморфизм по форме (Sexual-Shape Dimorphism). В русскоязычной литературе соответствующих терминов нет, поэтому мы впервые вводим аббревиатуры ПДР (половой диморфизм по размерам) и ПДФ (половой диморфизм по форме).

Объект исследования, методика и статистическая обработка результатов. В анализ было взято более 1500 особей жужелицы *Carabus granulatus* L. Это широко распространенный вид, предпочитающий увлажненные местообитания. Материал для исследования из Удмуртии и Кемеровской области любезно предоставлен С. В. Дедюхиным и Н. И. Еремеевой, за что автор выражает им глубокую благодарность. Жуков дифференцировали по полу и проводили индивидуальные промеры длины надкрылий под микроскопом МБС-9 при увеличении 8X1. Все величины представлены в единицах мерной линейки с ценой деления 0,1 мм.

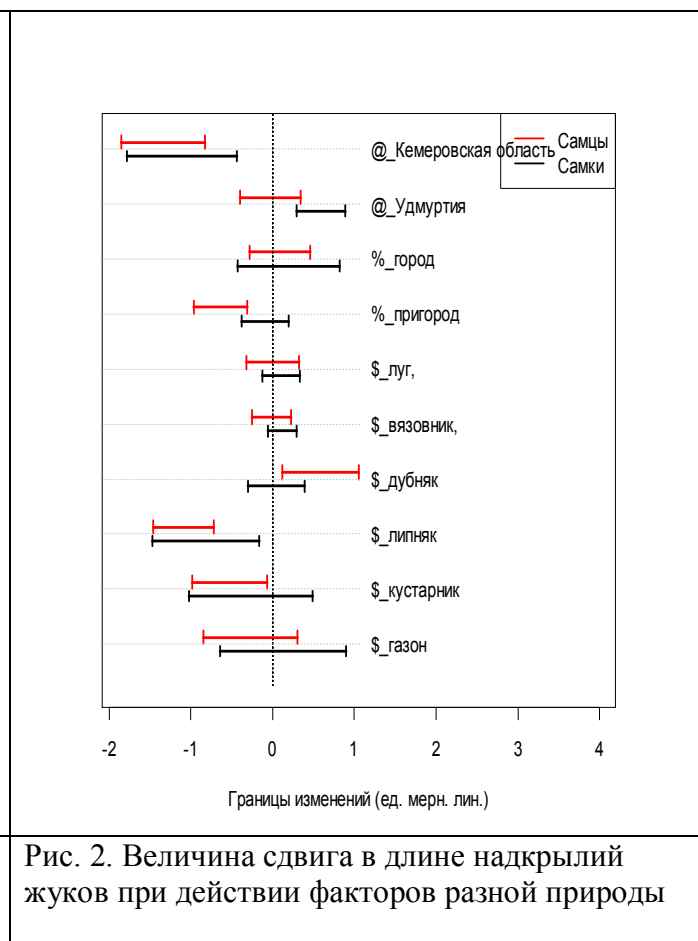
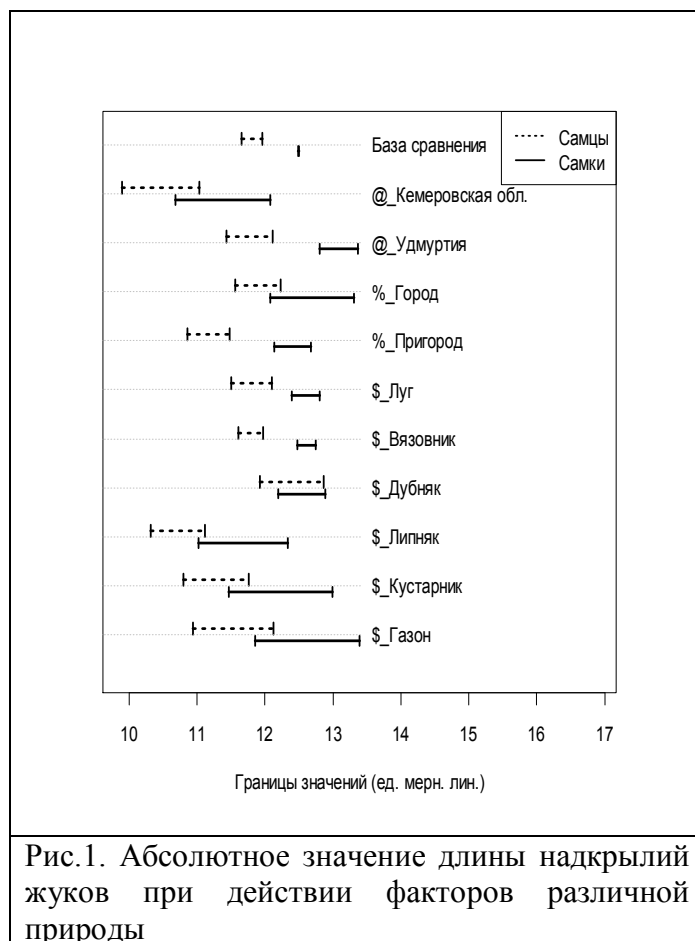
Результаты обчитывались в программе R (R Development Core Team, 2011). Для оценки влияния различных факторов на *размеры* жуков использовалась линейная модель. В качестве независимых переменных рассматриваются регион, антропогенная нагрузка и биотоп, которые берутся как категориальные, в качестве базы сравнения для них используются: для региона – Республика Татарстан, для антропогенной нагрузки – естественные ценозы, для биотопа – березняк (как

наиболее оптимальный для исследуемого вида биотоп). Для большей иллюстративности на рисунках каждый тип фактора, влияющего на размеры жука, обозначен своим символом: влияние региона - @, антропогенное влияние - %, влияние растительности - \$. Возможности используемой модели позволяют вычлнить действие каждого исследуемого фактора в его спектре: фактор географического расположения – насколько изменяется размер жука в зависимости от месторасположения взятой выборки в ареале; антропогенный фактор – насколько изменяется размер жука в зависимости от того, отловлен он в городе, пригороде или естественном биотопе, независимо от географического местообитания выборки и растительности биотопа; и, наконец, фактор растительности – насколько изменяется размер жука в зависимости от растительности биотопа, независимо от того, отловлен он в Удмуртии, Кемерово или Татарстане, городе или пригороде и т. д. Анализ *формы* жуков производился с помощью Прокрустова анализа (Павлинов, Микешина, 2002). В результате него были определены «средний размер» (Pr. Size), другими словами, «масштаб жука» данного вида, и некоторая «средняя форма». Оценивалось, как меняется форма надкрылий жука в тангенциальном пространстве.

Результаты. Жуки исследованного вида имеют явно выраженный ПД по размерам, когда самки больше самцов, что характерно для жужелиц. Это видно на рис. 1, где базовые значения самок и самцов отличаются значимо. На рис. 2 представлены данные, показывающие, как влияет тот или иной фактор на изменение длины надкрылий самцов. Видно, что под влиянием обитания в Кемеровской области значения у жуков обоих полов значимо уменьшаются, по сравнению с базовыми (последние обозначены вертикальной линией), причем у самок – в большей степени, чем у самцов. Это приводит к тому, что влияние этого региона стирает различия по исследуемому признаку у самок и самцов, другими словами, ПД не регистрируется (рис. 1). Другой пример – влияние растительности. В дубняках значение признака у самцов сильно сдвинуто вправо, это приводит к тому, что в таком биотопе ПД по длине надкрылий регистрироваться не будет.

В таблице представлены данные по изменению формы надкрылий жуков. В математическом расхожем смысле – насколько отклоняются апикальный и базальный концы надкрылий от центра гравитации жука. Направление отклонений также имеет биологический смысл: отклонение со знаком «минус» означает, что концы надкрылий становятся ближе к центру гравитации жука, то есть они более выпуклые. Видно, что у самцов надкрылья по форме значимо отличаются надкрылий самок, у самцов они более выпуклые. Более выпуклыми они становятся и под влиянием обитания в Удмуртии у жуков обоих полов, а также под влиянием обитания в пригороде, вязовнике и дубняке. Не останавливаясь на конкретных

примерах изменения формы надкрылий жуков в разных экологических условиях, отметим, что в отношении рассматриваемого признака наблюдается явный ПДФ: условия обитаний в городе сами по себе не изменяют формы надкрылий жука, но значимое взаимодействие Самцы*Город говорит о том, что под влиянием обитания в городе этот признак у самцов меняется не так, как у самок.



Таблица

Изменение формы надкрылий жуков в разных экологических условиях

	Величина отклонения	Стандартная ошибка	t value	Pr(> t)	Уровень значимости
Константа модели (база сравнения)●	8.02901	0.26235	30.605	< 2e-16	
Самцы	-4.06837	0.43178	-9.422	< 2e-16	p<0,001
Кемерово	-1.00993	1.30838	-0.772	0.440322	
Удмуртия	-4.60749	0.60008	-7.678	3.21e-14	p<0,001
Город	-1.07478	1.19784	-0.897	0.369747	
Пригород	-2.12304	0.58182	-3.649	0.000274	p<0,001
Луг	1.47526	0.52631	2.803	0.005140	p<0,01
Вязовник	-1.40462	0.40493	-3.469	0.000540	p<0,001
Дубняк	-1.57933	0.71606	-2.206	0.027591	p<0,05
Самцы*Кемерово	-0.75222	1.71410	-0.439	0.660848	
Самцы*Удмуртия	5.15926	0.94414	5.465	5.58e-08	p<0,001
Самцы*Город	7.20871	1.43029	5.040	5.33e-07	p<0,001
Самцы*Пригород	4.72263	0.89374	5.284	1.49e-07	p<0,001

● – значение самок в Татарстане в естественном биотопе.

Литература

1. Павлинов И.Я., Микешина Н.Г. Принципы и методы геометрической морфометрии // Журн. общ. биол. 2002. Т. 63, № 6. С. 473—493.
2. Benitez H. A., Parra L. E., Sepulveda E., Sanzana M. Geometric Perspective of Sexual Dimorphism in the Wing Shape of Lepidoptera: the Case of *Synneuria* sp. (Lepidoptera: Geometridae) // Journal of Entomological Researchers Society.- V. 13(1), 2011. - P. 53 – 60.
3. Blanckenhorn W. U. The evolution of body size: what keeps organisms small? // Quantative Reviews of Biology.- V. 75, 2000. - P. 385 – 407.
4. Blanckenhorn W.U. Case studies of the differential-equilibrium hypothesis of sexual size dimorphism in two dung fly species. Pp. 106 – 114 in Fairbairn D. J., Blanckenhorn W. U., Szekely T. Sex, Size and Gender Roles: evolutionary studies of sexual size dimorphism.- Oxford University Press, Oxford, UK, 2007.- 208 p.
5. Cox R. M., Calsbek R. Sex-specific selection and intraspecific variation in sexual size dimorphism // Evolution.- V. 64 (3), 2010. - P. 798 – 809.
6. Fairbairn D. J. Allometry for sexual dimorphism: pattern and process in the evolution of body size in males and females// Annual Review of Ecological Systems.-V. 28, 1997. - P. 659 – 687.
7. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3 – 900051-07-0, URL, 2011. <http://www.R-project.org/>.

Резюме

С использованием методов многомерной статистики в программе R было показано, что проявление полового диморфизма по размерам и по форме у жуков – жужелиц *Carabus granulatus* L. значимо зависит от места обитания в ареале, антропогенных факторов и растительности биотопа. Самцы этого вида по длине надкрылий меньше самок, однако эти различия не проявляются, если жуки обитают в Кемеровской области или в дубняке. По форме самцы имеют более выпуклые надкрылья. На форму надкрылий жуков обоих полов у этого вида жужелиц значимо влияют условия обитания в Удмуртии, пригороде, а также в вязовнике, дубняке и на лугу. Половой диморфизм по форме проявляется под влиянием обитания в Удмуртии, городе, пригороде. Полученные результаты свидетельствуют о том, что половой диморфизм по размерам и о форме у жужелиц зависит от экологической обстановки.

Summary

This study aimed to identify potential factors responsible for morphological variation within widespread ground beetle *Carabus granulatus* L. Longitude, anthropogenic press and habitat features explained large amount of variation in body size and shape. This species was sexually dimorphic with female-biased sexual size dimorphism. Sexual shape dimorphism was also registered with males having more convex elytra. The degree of it varied upon area sites and habitat disturbance: in high latitudes and in urban territories males became more flattened than females. Our results show that environmental factors effect greatly sexual size and shape dimorphism in carabids.

СЕКЦИЯ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

Бурдин Е.А.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕССЕ ГИДРОСТРОИТЕЛЬСТВА НА ВОЛГЕ (1930 – 1970-е гг.)*

ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», Ульяновск
burdin_e@mail.ru

Проектно-изыскательские работы по первым гидроузлам будущего каскада волжских гидроузлов в 1930-х гг. проводились в условиях почти полного отсутствия отечественного и мирового опыта строительства крупных ГЭС и водохранилищ на равнинной местности, когда их воздействие на природную среду было слабо прогнозируемым. Задача изучения режима Волги в районе Самарской Луки, в том числе грунтовых вод, до и после зарегулирования была поставлена только в 1930 г. для анализа влияния реки на работу водного транспорта и хозяйственно-бытовой жизни прилегающих к реке территорий [4, л. 17]. В качестве приоритетов проводившихся в 1930 – 1980-х гг. проектных работ декларировались обеспечение безопасности и надёжности сооружений гидроузлов Волжского каскада, их экономическая эффективность, а также высокие технико-экономические показатели. Проблема воздействия на социальную сферу рассматривалась в качестве второстепенной, а на экосистему почти не прорабатывалась.

Тем не менее, отдельные аспекты последствий гидростроительства для природной среды всё же прогнозировались. Так, изобретатель В.Н. Емельянов в 1931 г. предупреждал об опасности занесения водохранилища Самарской ГЭС песками из притоков Волги, в результате чего могло остановиться всё речное судоходство, а также об увеличении испаряемости воды [5, л. 171, 176 об.].

Активно обсуждались проблемы влияния волжских гидроузлов на природные системы, в том числе режим Каспийского моря, Волги, состояние рыбного хозяйства и другие на сессии Академии наук СССР в ноябре 1933 г. В результате секция водного хозяйства и транспорта вынесла заключение о том, что регулирование водного баланса Волги и Каспия и его поддержание за счёт переброски части стока северных рек должны быть составной частью гидростроительства, а также поставила задачу проведения широких климатологических исследований Волжско-Каспийского бассейна [9, с. 9-11]. Сельскохозяйственная секция, обратившая основное внимание на орошение Заволжья, сделала вывод о возможности в некоторых случаях развития и усиления засоления почв в результате ирригации [9, с. 29].

Главной проблемой, поднятой в ходе выступлений и дискуссий членов объединённых секций рыбного хозяйства и животного сырья и гидротехнических сооружений, было воздействие гидроузлов на рыбное дело Волги и Каспия. По их мнению, в случае постройки Камышинской ГЭС (*ниже современной Волжской ГЭС, проект не был реализован – Е.А. Б.*), предполагавшей понижение уровня Каспийского моря, рыбное хозяйство потерпело бы значительный ущерб [9, с. 37]. В остальном представленная схема зарегулирования Волги не вызвала возражений

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ (проект № 11-11-73003 а/В).

учёных. Однако в принятой резолюции отмечалось, что перед правительством надо срочно поставить вопрос о включении гидробиологических и рыбохозяйственных исследований в состав проектных работ по волжским гидроузлам [9, с. 38].

В процессе разработки схемы «Большая Волга» в 1934 – 1936 гг. произошло смещение акцентов. Если экспертная комиссия Госплана СССР в июле 1934 г. считала, что решение задач создания гарантированных глубин от г. Ярославля до г. Астрахани, снабжение гидроэнергией промышленности и орошение Заволжья «...должно соответствовать природным условиям бассейна р. Волги и базироваться на гидротехнических сооружениях и мероприятиях, осуществление которых технически возможно и экономически целесообразно», то на заседаниях аналогичной комиссии в апреле 1936 г. этот принцип отвергли [6, л. 14]. Более того, директор Госсанинспекции Агеев указывал на положительное значение реконструкции Волги в санитарном отношении, так как намечалось лучше оборудовать берега, должны были исчезнуть пойма и мелководья, а также прекратиться бедствия в связи с паводком [8, л. 4]. Вместе с тем на основе опыта эксплуатации имевшихся небольших зарубежных и советских водохранилищ он прогнозировал заболачивание, ухудшение условий самоочищения почвы, подтопление погребов в домах, изменение микроклимата – повышение температуры на 2⁰С, увеличение на 20 % влажности, цветение и затхлость воды, её загрязнение в водохранилищах, образование наносов и заиливание, а в некоторых местах – опасность малярии [8, л. 7-10].

В целом анализ материалов совещаний и дискуссий апрельской комиссии Госплана СССР 1936 г. показал, что вопросам влияния на природную среду не придавалось большого значения, а опасения представителей некоторых организаций за судьбу рыбного хозяйства Волги и Каспийского моря и других элементов экосистемы не были в полной мере приняты в расчёт. Например, значительный подъём грунтовых вод в прилегающих к водохранилищам районах оправдывался выгодами, которые получит народное хозяйство в результате зарегулирования [7, л. 21]. Также рекомендовалось организовать научно-исследовательскую работу на следующие темы: самоочищение водохранилищ, цветение и зарастание водоёмов, оздоровление промышленных вод и другие, что должно было принести санитарно-оздоровительный эффект [7, л. 34]. Однако эти исследования были рассчитаны на долгосрочную перспективу и даже полученные результаты учитывались мало. Между тем первые три волжских гидроузла появились уже в 1937 – 1941 гг.

Проблема воздействия водохранилищ на отдельные аспекты экологического состояния Поволжья прорабатывалась и позже, в 1950 – 1970-е гг., когда вводились в строй гидроузлы большой мощности. Так, в 1950-х гг. в ходе пересмотра технических условий подготовки Сталинградского водохранилища активно обсуждался вопрос об оставлении в зонах будущего мелководья и временного затопления древесной растительности. По мнению одних специалистов, невырубленные лес и кустарник не могли оказать негативного влияния на качество воды, другие же, напротив, указывали на вредное влияние на него органического вещества затопленной древесины [3, л. 11-15, 76-79, 151-152, 155-160]. Показательно, что представители Института малярии и министерств здравоохранения и рыбной промышленности СССР выступили против неполного сведения лесов, приведя в качестве примера плохой подготовки Рыбинское и Цимлянское водохранилища, так как в результате в них было зафиксировано

плохое качество воды и благоприятные условия для развития малярии [3, л. 3-14]. В итоге основную часть древесной растительности в мелководных зонах будущего искусственного моря вырубili. Необходимость полного сведения лесных угодий диктовалась требованиями максимально полного использования сырьевых ресурсов, предотвращения захламления водохранилищ, обеспечения безопасности судоходства и улучшения рекреационных условий [1, с. 305].

Весной 1955 г. был поднят вопрос о пересмотре технического проекта санитарной подготовки зоны затопления Куйбышевского водохранилища. Начальник Куйбышевгидростроя считал целесообразной полную отмену мероприятий по креплению скотомогильников, в том числе сибироязвенных, а государственный санитарный инспектор при строительстве Куйбышевской ГЭС настаивала на обязательном креплении скотомогильников в зоне активного размыва [2, л. 51-55]. В итоге было реализовано второе предложение.

В целом исследование процесса создания крупных волжских гидроузлов выявило тенденцию значительного разрыва между техническими возможностями хозяйственного освоения водных ресурсов Волги и изученностью реакции природных систем на глобальное гидростроительство. Его главными причинами являлись: 1) приоритет экономических задач, в первую очередь выработки максимального количества гидроэлектроэнергии; 2) отсутствие времени для проведения длительных и сложных исследований; 3) биологические науки долгое время не находили серьезной государственной поддержки; 4) до 1930-х гг. не было практического опыта создания крупных гидроузлов. Специальное подразделение института «Гидроэнергопроект» для анализа и решения вопросов искусственных водоёмов, в том числе экологических, было образовано только в 1959 г., а первое Всесоюзное совещание по проблеме проектирования и использования водохранилищ провели в 1969 г. [1, с. 305]. Таким образом, условия для относительно полноценного исследования экологических аспектов гидростроительства появились в 1960 – 1970-х гг., когда уже ввели в строй 7 из 8 гидроузлов каскада.

Изучение проектной документации волжских ГЭС позволило проследить процесс расширения представлений о взаимодействии водохранилищ с природной средой. Если во 2-й половине 1950-х гг. проектировщики наряду с их влиянием на прибрежные территории, расположенные выше плотины, стали рассматривать и влияние водного режима на земельные угодья ниже гидроузла, то в 1960-е гг. – на дельты рек и приустьевые участки, переформирование берегов и т.д. [1, с. 305-306]. В начале 1950-х гг. начали разрабатывать вопросы строительства рыбопропускных и рыбозащитных устройств в гидроузлах, в 1970-х гг. – прогнозы качества воды и паразитарной, эпидемиологической и природноочаговой (*инфекции, возникающие в новой среде обитания* – Е.А. Б.) ситуации водохранилищ, и лишь в 1992 г. в проекты включили специальный том «Оценка воздействия гидроэнергетического или водохозяйственного объекта на окружающую природную среду» [1, с. 306-307]. Проектирование волжских водохранилищ в 1930 – 1970-х гг. проходило в сложной обстановке, поскольку отраслевые ведомства были заинтересованы в получении наибольших выгод от их эксплуатации при минимальных финансовых затратах, чему способствовало частое отсутствие общесоюзной нормативной документации.

Литература

1. История Гидропроекта. 1930 – 2000 / под ред. В.Д. Новоженина. – М.: ООО «Парк Принт», 2000. – 544 с.
2. Российский государственный архив экономики (РГАЭ). Ф. 339. Оп. 1. Д. 1511.
3. РГАЭ. Ф. 339. Оп. 1. Д. 1516.
4. РГАЭ. Ф. 4372. Оп. 28. Д. 247.
5. РГАЭ. Ф. 4372. Оп. 29. Д. 346.
6. РГАЭ. Ф. 4372. Оп. 32. Д. 240.
7. РГАЭ. Ф. 4372. Оп. 34. Д. 182.
8. РГАЭ. Ф. 4372. Оп. 34. Д. 183.
9. Резолюции ноябрьской сессии Академии наук СССР, посвящённой проблеме Волго-Каспия. – Л.: Изд-во АН СССР, 1934. – 49 с.

Резюме

В статье рассматривается эволюция прогнозирования воздействия Волжского каскада гидроузлов на природную среду Поволжья. В целом исследование данного процесса выявило тенденцию значительного разрыва между техническими возможностями хозяйственного освоения водных ресурсов Волги и изученностью реакции природных систем на глобальное гидростроительство.

Summary

In article evolution of forecasting of influence of the Volga cascade of hydroknots on environment of the Volga region is considered. As a whole research of the given process has revealed a tendency of considerable rupture between technical possibilities of economic development of water resources of Volga and a level of scrutiny of reaction of natural systems on global hydrobuilding.

Кожаев А.Н.

Учение М.Руттена и Б.Ф.Поршнева о переходных формах материи

Идея переходных форм в развитии материального мира получила закрепление в работах Ф.Энгельса.⁹

В первой половине 70-х годов 20 века идея переходных форм получила продолжение. В 1973 году на русском языке выходит книга голландского ученого М.Руттена «Происхождение жизни (естественным путем)».¹⁰

Приоритет в исследовании проблем происхождения жизни он отдает русским ученым во главе с А.И.Опариним. Но делает одну очень примечательную оговорку: «Конечно, развитию этих исследований в СССР сильно способствовало марксистское мировоззрение».¹¹

Философская пропедевтика М.Руттена проблемы происхождения жизни заслуживает специального анализа. Во всей его работе виден призыв к кооперации с философией:

«Среди геологов редко можно встретить хорошего философа. Отчасти это объясняется тем, что геологам приходится сталкиваться с огромным количеством

⁹ Ф.Энгельс. Диалектика природы. М.Э. соч. Т. 20.

¹⁰ М.Руттен. Происхождение жизни (естественным путем). М., Мир. 1973.

¹¹ М.Руттен. Там же. С. 13.

разрозненных фактов и теорий, что на них трудно возвести устойчивое логическое построение».¹²

М.Руттена интересуют два методологических принципа, которые либо в «явных» вариантах, либо в «неявных» вариантах используют представители естественных наук. Первый принцип актуализма:

«Настоящее – ключ к познанию прошлого». Те процессы, которые современному исследователю удастся смоделировать и воспроизвести в эксперименте можно переносить на геологическое прошлое. Такова суть актуализма.

Актуализму М.Руттен противопоставляет катастрофизм. Это теория повторяющихся катастроф. Теория катастроф оказалась приемлемой для церкви.

Методологические призывы М.Руттена должны быть услышаны и учеными 21 века:

«Чтобы изучить историю Земли, надо отказаться от эгоцентрического образа мыслей и принять как нечто само собой разумеющееся медленность геологических процессов и огромную длительность геологической истории».¹³

М.Руттен очень часто выходит на инварианты геологической истории и человеческой истории:

«Подобно тому как в истории человечества есть доисторические и раннеисторические времена, к изучению которых неприемлемы обычные методы, так и в геологической истории есть долгий раннеисторический период, к которому методы относительного датирования неприемлемы из-за полного отсутствия ископаемых остатков».¹⁴

Геологический подход к происхождению жизни М.Руттен дополняет биологическим подходом. Его дефиниция жизни, хотя логически очень лапидарна, но на сегодняшний день – исчерпывающая:

«Жизнь есть макромолекулярная система, для которой характерна определенная иерархическая организация, а так же способность к воспроизведению, обмен веществ и тщательно регулируемый поток энергии».¹⁵

Идея переходной от физической материи к биологической форме находит у М.Руттена развитие через принцип самозарождения (*generation spontanea*). Процесс самозарождения жизни у М.Руттена демистифицирован.

Было ли самозарождение жизни единичным событием или оно многократно повторялось?

«Это понятие отягощено грузом метафизики и его лучше заменить на «неорганический синтез органических соединений».¹⁶

М.Руттен считает, что самозарождение жизни не есть одноразовое событие, оно будет осуществляться всегда и везде, где для этого есть подходящие условия. Ключ к происхождению жизни М.Руттен видит в изучении химического разнообразия преджизни и химического однообразия жизни.

Общее направление эволюции, по М.Руттену, состояло в движении материи к более сложным молекулам, образующих органические вещества неорганического происхождения.

¹² М.Руттен. Там же. С. 19.

¹³ М.Руттен. Там же. С. 29.

¹⁴ М.Руттен. Там же. С. 42.

¹⁵ М.Руттен. Там же. С. 70.

¹⁶ М.Руттен. Там же. С.80.

Заслуга М.Руттена в изучении переходных форм материи состоит в том, что он преодолел тейярдизм и перевел данную проблему из режима метафизических дискуссий в режим рутинных экспериментальных работ.

Ценность исследовательской программы М.Руттена состоит не только в демистификации проблемы происхождения жизни, но и в том, что он наметил кооперативные связи всех научных дисциплин, завязанных на проблему генезиса жизни и определил место в этой грандиозной программе физике, геологии, астрономии, химии, биологии. Несомненно, что в 21 веке данная исследовательская программа найдет пока труднопрогнозируемое продолжение.

В 1974 году выходит в свет книга Б.Ф.Поршнева «О начале человеческой истории». Здесь идея переходных форм материи, уже плотно «прописавшихся» в диалектическом материализме, получает новое рождение. Трудно воспроизвести все реакции и коммуникативные эффекты, что произвела эта книга в научной и философской среде. Данная исследовательская программа ждет своего продолжения в 21 веке.

В отличие от М.Руттена Б.Ф.Поршневым исследуются переходные формы от биологических систем к социальным.

Сегодня интересны не факты, что он приводит в своей работе, а методологическая пропедевтика, которая инвариантна методологической пропедевтике М.Руттена.

Характеристика научного мышления 20 века у Б.Ф.Поршнева сбивала у современников все прогрессистские эйфории:

«...достигнуто большое продвижение и расширение применения математики и абстрактной логики путем формализации знаний, но ценой жертвы двух объектов знания, не поддающихся математике: времени и человека».¹⁷

Логическая скрупулезность и научная добросовестность, с которой Б.Ф.Поршневым осуществляется проработка главного понятия в своей доктрине – начала человеческой истории – сегодня достойна и учебно-аудиторного повторения, и академически-институционального.

Материальный аналог понятия «начало человеческой истории» - это переходная стадия от биологической формы материи к социальной.¹⁸

Остается актуальным и предостережение Б.Ф.Поршнева от редукционизма, как биологического, так и социологического:

«Социальное нельзя свести к биологическому и социальное не из чего вывести, как из биологического».¹⁹

Процессуальный концепт в учении Б.Ф.Поршнева о переходной форме задается через понятие инверсии:

«В начале человеческой истории в природе человека было все наоборот, чем сейчас. Ход истории представляет собой перевертывание исходного состояния. Но этому ходу предшествовала другая инверсия: перевертывание животной природы в такую, с какой люди начали историю».²⁰

Понятие начало «человеческой истории» у Б.Ф.Поршнева имеет два определения: внешнее и внутреннее. Внешнее – все то, что является новым по

¹⁷ Поршневым Б.Ф. О начале человеческой истории. М., 1974. С.22.

¹⁸ Кожаев А.Н. Антропогенез как объект изучения исторического материализма. // Ойкумена № 6. 2003. С. 24-44.

¹⁹ Поршневым Б.Ф. О начале человеческой истории. С.17.

²⁰ Поршневым Б.Ф. Там же. С.17

сравнению с предшествующим уровнем развития природы. Внешнее определение начала истории – все то, что будет изменяться, что будет собственно историей.

С точки зрения биологии – история это такое состояние общества, где не действует закон естественного отбора.

Внутреннее определение начала человеческой истории у Б.Ф. Поршнева можно отнести к полиметричным дефинициям.²¹

Методологическая трудность, с которой Б.Ф.Поршневым сталкивается при внутреннем определении начала человеческой истории может быть отрефлектирована через логическую идею дизъюнктивности, или через кантовское учение об антиномиях. Либо исследователь предистории берет некоторый константный признак человека, придает ему статус атрибутивного и устанавливает хронотоп появления данного признака, либо он берет такой признак как саму способность изменяться, иметь историю, прогрессировать.

В первой части открытой Б.Ф.Поршневым дизъюнкции становятся очевидными все натуралистические и псевдодialeктические подходы к определению начала человеческой истории. Антропологи считают атрибутивными и вертикальное положение (прямохождение), и изготовление орудий, и цефализацию, вводят в свои конструкции псевдооператоры «с самого начала», «постепенно».²² Атрибут человека и начало истории выводят друг из друга.

Всем малопродуктивным попыткам определить начало человеческой истории Б.Ф.Поршневым противопоставляет метод контраста. Метод контраста предостерегает исследователя от всех вариантов антропоморфизма. Для актуализации метода контраста необходимо преодолеть две трудности:

1. убрать тормоза для абстрагирования - то, что поставляет этнография, археология, антропология.
2. разработать новый категориальный аппарат с адекватной семантикой и денотатами.²³

Б.ф.Поршневым очень основательно исследует порожденную в 19 веке идею обезьяночеловека и приходит к выводу, что в общей теории антропосоциогенеза она оказалась малопродуктивной и ничего кроме псевдонаучной метафоры и квазифилософских спекуляций не дала. Но онтологичность, историческую состоятельность самой переходной формы от биологических форм материи к социальным он не только не отрицает, но и постулирует как догмат в рамках своей доктрины. Но «Речь и труд человека не могли бы возникнуть на базе мозга обезьяны даже антропоморфной. Сначала должны были сложиться некоторые другие функциональные системы как и соответствующие морфологические образования в клетках структуры головного мозга».²⁴

Проблема исторической переходной формы у Б.Ф.Поршнева иногда получает откровенную гносеологическую окраску:

²¹ В преимуществах полиметрических дефиниций. см. Кожаев А.Н. – Гносеологический статус принципа полиметрии.// *Credo new*. Спб. 2003. № 4(36). С. 188-216.

²² О нулевых эффектах таких операторов см. Кожаев А.Н. Место логики в культуре.// *Логика в системе культуры*. Материалы НТК ППС УлГТУ. 2004. С.3-30.

²³ О новых подходах к работе с денотатами см. Кожаев А.Н. К вопросу о трактовке денотации как логической операции.// *Язык как основание культуры*. Сборник научных материалов XXXVII научно-технической конференции ППС УлГТУ. Г. Ульяновск. 2003. С.44-48; Кожаев А.Н. *Апология механистического материализма*.// *Ойкумена*. 2008. № 11. С. 13-19.

²⁴ Поршневым Б.Ф. О начале ... С.179.

«Есть немало психологов, продолжающих отстаивать взгляд, что нижний этаж человеческой психики и познания человеком материального мира – это чувственное, образное познание, осуществляемое индивидом независимо от какого-то бы ни было воздействия речевых знаков и речевой коммуникации.²⁵

Лингвистические мотивы в учении Б.Ф.Поршнева о переходных постбиологических и досоциальных формах материи на сегодняшний день не могут не восприниматься как поистине программобразующее:

«А в то же время это наоборот должно потенциально корениться все-таки в собственных недрах первой сигнальной системы, иначе это оказалось бы чем-то внефизиологическим, духовным».²⁶

Физиологический секрет постбиологической и досоциальной формы у Б.Ф.Поршнева раскрывается через учение о тормозной доминанте. Постулатная часть учения о тормозной доминанте очень лаконична, но уже в первом приближении порождает множество конструктивных дедукций:

«Всякому возбужденному центру, доминантному в данный момент в сфере возбуждения, сопряжено соответствует какой-то другой, в этот же момент пребывающей в состоянии торможения».²⁷

Смену состояния возбуждения на состояние торможения и обратно Б.Ф.Поршнев называет ультрапарадоксальной инверсией и тем самым выходит на процессуальный уровень в своих теоретических репрезентациях постбиологической и досоциальной формы.²⁸

Финальные характеристики переходной формы у Б.Ф.Поршнева – это предтеча новых наук 21 века:

«Постоянное развитие средств, в том числе и орудий труда – условие, объясняющее неизменность вида *Homo sapiens* так как оно сняло действие закона естественного отбора только с того времени, когда орудия изменяются, а вид стабилизируется, можно говорить о производстве в собственном смысле слова – об общественном производстве».²⁹

²⁵ Поршнев Б.Ф. О начале... С.181 (о невербальных способах семантического наполнения категорий см. Кожаев А.Н. Логическая пропедевтика учения Платона о любви в интерпретации А.И.Герцена.//Любовь и творчество как универсалии бытия. Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции «Человек в культуре России». Ульяновск. 2006. С.31-33.

²⁶ Поршнев Б.Ф. О начале... С.199.

²⁷ Поршнев Б.Ф. О начале... С 245.

²⁸ Известно, что Л.Берталанфи определил процесс как смену состояний. Б.Ф.Поршнев, несомненно, удерживал данный концепт, но по герменевтическому потенциалу его трактовка процессуальности намного превосходит формальную и графическую дефиницию Л.Берталанфи.

²⁹ Поршнев Б.Ф. О начале... С. 389.

Кудряшев А.Ф.

Систематизированный взгляд на соотношение эволюции и развития

Башкирский государственный университет, Уфа

philozof@mail.ru

В ряде предыдущих публикаций нами высказывались отдельные положения относительно понятий эволюции и развития [см.: 1 – 6]. Настала пора свести воедино эти положения, определенным образом их систематизировать и привести итоговые формулировки.

Развитие. Так, как определяется понятие развития различными авторами, свидетельствует, что в общем виде, как родовое, оно пока еще не разработано. Под развитием понимают, например, движение от низшего к высшему, хотя точно так же определяется понятие прогресса. При данном понимании имеют в виду совсем другое, нежели тогда, когда развитием называют движение от простого к сложному. Пожалуй, наиболее содержательной является диалектическая концепция развития, в которой интересующее нас понятие трактуется как определенный вид изменения, характеризующийся совместным выполнением всех трех основных законов диалектики: единства и борьбы противоположностей, перехода количественных изменений в качественные и отрицания отрицания. Однако диалектическая концепция вряд ли способна быть основой общего понятия развития: специфика этого понятия должна заключаться в объединении всех существующих трактовок, представляющих собой, в сущности, его узкие (по объему) разновидности. Такова же участь определения развития как необратимого качественного изменения: оно не учитывает изменений количественного типа и потому никак не может считаться общим. Кроме всего прочего, можно отметить, что развитие, как таковое, не тождественно саморазвитию, имеющему своим источником внутренние противоречия.

По нашему мнению, в качестве претендента на родовое понятие вполне может рассматриваться трактовка развития как направленного изменения, приводящего к существенной смене состояния объекта. Частным случаем так понимаемого развития будет изменение, которое обусловлено целью, т.е. изменение целенаправленное.

Целенаправленные изменения и их цели. Изменения могут быть направленными или ненаправленными (хаотическими или круговыми). Среди первых выделим изменения, направленные к цели. Прежде всего, введем критерии, по которым можно отличать различные значения понятия «цель изменений». 1) Цели могут различаться тем, что одни из них являются финальными (конечными), а другие – лишь промежуточными. Промежуточные цели мыслящим субъектом, в принципе, должны ставиться с учетом цели, считающейся конечной. Гипотеза о наличии, абсолютно во всех случаях изменений, конечной цели вряд ли справедлива и уж никак не является очевидной. Но для изменений, имеющих определенное направление, вопрос об их цели, по-видимому, следует признать правомочным в достаточной степени. 2) Цели могут отличаться друг от друга отношением субъекта изменений к возможности влиять на их выбор или коррекцию: такая возможность или имеется, или отсутствует. Для субъекта, обладающего сознанием, благоприятна возможность периодической коррекции цели им самим по ходу дела. Примером тут служит селекция. 3) Целесообразные изменения могут осуществляться, – опять-таки, в принципе, – в условиях, когда

субъект изменений и субъект целеполагания не совпадают: один из них выполняет функцию исполнителя, а другой – постановщика целей. 4) Цели различаются также своей недостижимостью или достижимостью. В первом случае цель обнаруживает себя как точка притяжения, остающаяся недосыгаемой. Здесь цель может признаваться идеалом, к которому эволюционирует объект. В отличие от предыдущего, второй случай цели отмечен ее принципиальной достижимостью; иначе говоря, она не имеет характера идеала. 5) Еще один критерий определяет цель и, соответственно, направление изменений, или заданные субъектом целеполагания, или им не заданные, а являющиеся имманентной атрибутивной потенцией, естественно «прорастающей» в виде определенной направленности изменений. Такая цель для субъекта может явиться ожиданием, причем обоснованным, потому, что образуется как проекция в будущее достигнутого направления происходящих изменений.

В указанных типах целенаправленных изменений обязательно присутствует тот, кто заранее выдвигает или определяет по ходу изменений их цели и соответствующую направленность. Если же какие-либо изменения производятся их субъектом при отсутствии интереса к отдаленным последствиям, то этот тип изменений может оказаться за пределами тех, которые мы называем целенаправленными.

Эволюция. Понятие эволюции можно вписать в некоторые вышеприведенные трактовки развития. Эволюцией называют и необратимое качественное изменение, и переход от простого к сложному, и даже отождествляют эволюцию с развитием, поэтому во всяком обсуждении понятий эволюции и развития, вне всякого сомнения, каждое из них или явно присутствует, или неявно подразумевается. Развитие и эволюция выглядят неразличимыми понятиями, во всяком случае, вопрос об их соотношении представляется крайне запутанным. И все-таки постановка вопроса о возможности различения указанных понятий становится правомерной, если привлечь идею целенаправленности.

Под эволюцией мы понимаем такое направленное изменение, субъект которого последовательно осуществляет преобразования объекта из одного его состояния в существенно другое, не имея никакой возможности что-либо знать об отдаленных результатах и итоговой цели своей деятельности. Сама по себе цель понимается как *то*, на *что* указывает направление изменений. При этом возможны неоднаправленные изменения с различными ветвями эволюции и их собственными целями.

Экстенсивная и интенсивная эволюция. Для наших целей обещающим выглядит выделение двух противоположных типов эволюции: интенсивного и экстенсивного. Выделение двух таких разновидностей будет справедливо и для развития. Экстенсивное изменение характеризуется сохранением порождающего объекта и появлением порожденных им других множественных образований. Интенсивное развитие базируется на предпосылках, так преобразуемых в его ходе, что развивающийся объект, как предпосылка, исчезает, заменяясь новым (другим) объектом. К вариантам интенсивного развития следует отнести, например, процессы саморазвития, умозрительно смоделированные законами гегелевской диалектики.

Совокупность материальных предпосылок экстенсивного развития в рамках одного и того же традиционного подхода с течением времени не может не оказаться исчерпанной. А в случае интенсивного развития предпосылки не

обязательно должны быть конфликтующими между собой, чтобы развитие осуществлялось только в силу взаимодействия внутренних противоположностей, хотя конфликтная ситуация, в целом, сохраняется, переходя из области предпосылок в другую область. Если в качестве искомым результатов развития его субъектом преследуются прогрессивные изменения, то отсюда с необходимостью следует задача интенсификации усвоения новыми поколениями предпосылок своего развития. Основания отличаются от предпосылок тем, что вовсе не обязательно «впитываются» становящимся объектом, но непременно обуславливают его генезис. Они при экстенсивном типе развития тиражируются, так что в результате многократного копирования можно ожидать их постепенное искажение. Рано или поздно традиции как основания изменений будут поставлены под сомнение и подвергнутся пересмотру. Экстенсивным путем развиваются, например, традиционные социальные системы: они сохраняют традиции, нацеливающие на воспроизведение от поколения к поколению исходных форм жизни. То же самое характерно для организмов, стремящихся к размножению и повторению себя во множестве других организмов, стремящихся к тому же самому. Понятно, что развитие этого типа скрывает в себе тенденцию к расширению среды обитания и, в конечном счете, к возникновению конфликтных ситуаций между соседями. В свою очередь, экстенсивный тип можно разделить на два подтипа: сохраняющий не только «родителей», но и исходные формы порождения, и не сохраняющий такие формы. При интенсивном развитии происходит появление новых образований вместе с отмиранием старых, служащих естественными предпосылками продолжения развития. Историческое развитие в живой природе, при условии возможности определения соответствующего элементарного объекта и на значительном временном интервале, в принципе, представимо примерно в таком виде.

Субъективность и объективность эволюции. В отличие от эволюции, развитие может наделять своего субъекта способностью к целеполаганию и целеустремленности, которые могут быть доведены до конечной цели как результата. Развитие тесно связано с последовательным высвобождением коренящихся в объекте потенций. Когда для человека эти потенции соотносятся с благом, красотой, истиной, то развитие очевидным образом идет по линии прогресса. В противном случае, человек может прийти к выводу, что осуществляется развитие регрессивного типа. Всякий процесс развития включает в себя не только то (того), что (кто) развивается, но и того, кто является его движущей силой, т.е. субъекта развития. Тогда, когда этот последний наделен сознанием, он способен выдвигать отдаленные цели, соотнося их с выявленным им магистральным направлением развития. Тогда развитие приобретает характер дважды субъективного процесса, поскольку в нем участвуют субъект изменений и субъект целеполагания (в принципе, они могут совпадать друг с другом).

Даже обладающий мышлением и способностью анализировать человек не всегда понимает, какое результирующее направление примут изменения, производимые им же самим. А в ряде ситуаций объективно выявленное им главное направление развития не может послужить основой для целеполагания. То же самое справедливо для общества. Например, его катастрофа никак не может быть целью деятельности всего социума. При неблагоприятном для него исходе человек способен лишь пытаться несколько замедлить или ускорить ход эволюции, понимая неминуемость происходящего. Таким образом, эволюция сочетает в себе

объективность действия эволюционных механизмов и субъективность агента соответствующих изменений. Применительно к человеку и обществу можно утверждать, что они, при всем своем осознанном отношении к развитию, скорее всего, продолжают эволюционировать. Эволюции подвержена и живая природа в современном ее состоянии.

Вопрос о развитии в мире идей. До сих пор речь шла, в основном, о развитии – экстенсивном или интенсивном – материальных объектов, прежде всего живой природы, включая социум, о его предпосылках и основаниях. Вопрос о развитии может ставиться и по-другому, а именно: насколько самостоятельны такие изменения в мире идеальных объектов? Существует ли, в объективном смысле, развитие в мире идей само по себе? Вопрос можно актуализировать в виде следующей формулировки: распространяется ли на идеальные объекты действие того, что называют, например, глобальным эволюционизмом? И вообще, насколько возможен объективный мир идей? Вопрос приобретает важный дополнительный смысл и в связи необходимостью включения в содержание эволюции идеальных компонентов.

Вопрос, что следует понимать под идеальным, давний, но фактом является отсутствие единодушия в его решении. Мы будем опираться на сравнительно более объективный подход, чем чьи-либо предчувствования, предпочтения, мировоззренческие установки и т.п. Он не дает завершеного представления об идеальном, однако наводит на продуктивные размышления. Основной его недостаток вытекает из его основного достоинства. А именно: подход во многом чисто формален, хотя и не во всем. При его использовании есть несколько неформальных решений, которые не позволяют объявить его формальным в чистом виде. Суть подхода составляет положение о противоположности идеального материальному. Если принять описание материального начала (материальное бытие) посредством определенных атрибутов, то описание идеального (идеальное бытие) будет задаваться как всякий элемент множества, составленного из различных комбинаций атрибутов материального бытия и их противоположностей [см.: 7].

Объективный мир идей возможен уже потому, что возможно всеобщее в объективном смысле, когда не требуется участия или даже присутствия абстрагирующего субъекта. Причем содержание трансцендентного мира частично может объясняться длящимся процессом образования всеобщего как предельно общего, поскольку объективный мир идеальных сущностей не является самодостаточным для того, чтобы развитие в нем происходило само по себе. Последнее утверждение напрямую связано с отсутствием допущения о существовании оторванного от вещей и человека субъекта изменений. Тем не менее, если говорить в целом, объективные идеи как сгустки смысла в своем множестве образуют субстрат возможных изменений, причина которых может быть увидена в самостоятельных изменениях вещного мира, являющегося основанием идеальных сущностей. Мир идей, в объективном смысле, является не отражением, а, скорее, порождением мира вещей. Идеи настолько же «вечны», насколько вечен порождающий его мир вещей. Сама возможность интенсивного развития в объективном мире идей не означает отмирания прежних идей: они могут сохраняться и в составе более сложных идей, и сами по себе.

Системное рассмотрение эволюции. Поскольку в определение понятия эволюции мы, так или иначе, ввели цель (иначе определить направленное

изменение представляется затруднительным), то имеются все основания провести сравнение эволюции и деятельности. Хорошо известно, что понятие деятельности системно разрабатывал К. Маркс. В системе производительной деятельности К. Маркс выделил 5 элементов: ее цели, предмет, средства, результат и характер выполняемых операций [см.: 8]. Существенной предпосылкой такой систематизации является идея о совпадении субъекта деятельности и субъекта целеполагания. В качестве такового берется человек, занятый производительной деятельностью. Какие же аналогии можно провести между деятельностью и эволюцией при их системном рассмотрении? Механический перенос поэлементного строения деятельности на эволюцию не проходит. Кроме того, необходимо учитывать, что единицей биологической эволюции служит популяция, т.е. определенный биологический коллектив, подверженный эволюционным изменениям. Последние происходят вследствие взаимодействий: внутри популяции, т.е. взаимодействия особей друг с другом, и вне ее, т.е. взаимодействия особей популяции с окружающей средой. Эволюционным аналогом предмета человеческой деятельности мы можем считать саму *популяцию*. Что касается средств деятельности, то в биологической эволюции за их аналог можно принять *особей*, входящих в популяцию и вступающих друг с другом и со средой обитания в разнообразные взаимодействия. Эволюция должна привести к некоему *результату*, даже если речь идет о ее тупиковой ветви. Цель деятельности – это, как правило, определенный проект результата. В систему деятельности заложено возможное расхождение между замыслом и продуктом деятельности манипуляций. Однако самое главное, что отличает цель от полученного результата, заключается в обязательной идеальности первой и возможной материальности второго. В случае эволюционных изменений мы никак не можем требовать их предварительного плана и проекта того, к чему они должны привести. Здесь субъект, т.е. производитель изменений, не знает итога своих усилий. Вместе с тем, понятие цели не теряет своей проблемной содержательности не только применительно к живой природе. На неживую материю оно тоже распространяется, по крайней мере, в рамках подхода, называемого глобальным эволюционизмом. Один из вариантов решения проблем этого подхода тесно переплетается с предположением о двух разделенных субъектах – субъекте эволюции и субъекте целеполагания. (Заметим, что предположение о присутствии последнего для концепции номогенеза не является обязательным). Во всяком случае, не само по себе наличие цели вводится нами в определение понятия эволюции как ее явный содержательный признак, а ее отсутствие, точнее, отсутствие знания о ней. Будем интерпретировать это отсутствие закрытостью для субъекта эволюции информации о *цели* эволюционных изменений, включая знание, есть или нет какая-либо определенная цель, в принципе. Остается обсудить такой элемент деятельности, который принято именовать «характером выполняемых операций». Мы полагаем, что данный элемент играет главную системообразующую роль, т.е. роль своего рода энтелехии (Аристотель), делающей набор, состоящий из остальных элементов, целостным единством, системой. Как раз эту *целостность* можно считать его аналогом в эволюции. Вовсе не случайна точка зрения, согласно которой «понятие целостности является фундаментальным и отражает саму жизнь с ее индетерминизмом» [9].

Если опираться на вышеприведенную аналогию, то к элементному составу системы эволюции мы можем отнести: популяции, соответствующих особей, ее

результаты и целостность. Цель эволюции добавится к этой системе в случае включения в рассмотрение возможного субъекта целеполагания. Если в качестве результата считать произошедшее изменение генотипа, то данный элемент эволюции следует признать ее материальным компонентом. Безусловным идеальным компонентом в приведенной систематизации является целостность. Другим идеальным компонентом, но уже не характеризующимся своей безусловностью, будет возможная цель эволюции. Итак, в эволюцию как систему входят следующие ее элементы: популяции, соответствующие особи (организмы), ее результаты и целостность. Цель эволюции добавится в случае включения в рассмотрение возможного субъекта целеполагания.

Приведем итоговые формулировки. *Развитие* – это направленное изменение, приводящее к существенной смене состояния объекта. Развитие включает в себя и эволюционные, и неэволюционные изменения. *Эволюцию* мы предлагаем отличать от развития по ее субъекту: в случае эволюционных изменений он лишен такой целеполагающей функции, которая распространена на отдаленные результаты.

Литература

1. Кудряшев А.Ф. О развитии в мире идей // XX Любичевские чтения, 2006. Современные проблемы эволюции. – Ульяновск: УлГПУ, 2006. – С. 247 – 251.
2. Кудряшев А.Ф. Эволюционный подход как двуединая методология // XXI Любичевские чтения: Современные проблемы эволюции. – Ульяновск: УлГПУ, 2007. – С. 189 – 191.
3. Кудряшев А.Ф. Субъективное и объективное в процессе эволюции // XXII Любичевские чтения: Современные проблемы эволюции. Т.1. – Ульяновск: УлГПУ. – 2008. – С. 350 – 353.
4. Кудряшев А.Ф. Эволюция и коэволюция // XXIII Любичевские чтения: Современные проблемы эволюции. – Ульяновск: УлГПУ, 2009. – С. 111 – 113.
5. Кудряшев А.Ф. Еще раз о коэволюции // XXIV Любичевские чтения: Современные проблемы экологии и эволюции. – Ульяновск: УлГПУ, 2010. – С. 234 – 236.
6. Кудряшев А.Ф. Идеальные компоненты эволюции // XXV Любичевские чтения: Современные проблемы эволюции. Ульяновск: УлГПУ, 2011. – С. 213 – 215.
7. Кудряшев А.Ф. О формах идеального бытия числа: конструктивно-описательный подход // Число. – М., 2009. – С. 142 – 149.
8. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т.23. – С. 50.
9. Баранцев Р.Г. Взгляд на синергетику с позиций А.А. Любищева // XIII Любичевские чтения. – Ульяновск: УлГПУ, 2001. – С. 42.

Резюме

Предложен систематический взгляд на соотношение понятий развития и эволюции. Ключевые слова: эволюция, развитие, направленные и целенаправленные изменения, субъект эволюции и субъект целеполагания, объективное и субъективное в эволюции.

Summary

The regular view at a parity of concepts of development and evolution is offered. Keywords: evolution, the development, directed and purposeful changes, the subject of evolution and the subject of statement of the purpose, objective and subjective in evolution.

Линник Ю.В. СИМФОНИЯ «ЭДВАРД КОП»

Карельская государственная педагогическая академия, Петрозаводск

ВСТУПЛЕНИЕ: ЭДВАРД ДРИНКЕР КОП – ЭТАЛОН *HOMO SAPIENS*

Украшением и гордостью палеонтологического музея в легендарных Ундорах – осью его экспозиции – является *эласмозавр*: плавучий ящер, который благодаря искусному монтажу кажется восставшим из праха. Это один из самых ошеломительных, воистину фантастичных динозавров.

Первооткрыватель эласмозавра – великий американский палеонтолог и эволюционист Эдвард Дринкер Коп (1840-1897). Он открыл и описал 56 видов динозавров. Соперником Э. Копа был Гофониил Чарлз Марш (1831-1899). На его счету 86 динозавров.

Между двумя знаменитостями развязалась так называемая «*костяная война*». Это было одно из самых ожесточённых соревнований в истории науки! Соперники старались опередить друг друга по количеству открытий. Запалом в этой битве стал как раз *эласмозавр*. Поначалу Э. Коп обнаружил отдельно его непомерно длинную шею. Курьёз! Он описал её как хвост. Ч. Марш ухватился за эту ошибку – и пытался сделать из Э. Копа посмешище. Сегодня мы понимаем, что возникшая здесь путаница, несмотря на некоторую юмористичность, имеет оправдание. Ведь и шея, и хвост – части позвоночника. Гомология тут абсолютная.

И Ч. Марш тоже ошибался. Он открыл *стегозавра* – буквально *крышеящера*: учёному показалось, что пластины на спине ящера лежат так, что получается подобие двускатной крыши. Неправильно! Популярный *стегозавр* сразу узнаваем прежде всего по вертикальному положению пластин.

Вот последний аргумент Э. Копа в эпохальном споре: чей мозг – его или Ч. Марша – тяжелее?

Для выяснения этого вопроса двум учёным надлежало пожертвовать свои тела науке. Э. Коп так и сделал. Его скелет и сегодня – учебное пособие для студентов.

В 1893 году Р. Бэккер с удивлением обнаружил: до сих пор отсутствует типовой экземпляр вида *homo sapiens* – останки Э. Копа были описаны как соответствующий эталон.

Об этом стоит вспомнить в Ундорском музее, созерцая будто ожившего *эласмозавра*.

1. ЭВОЛЮЦИЯ КАК АГОН (*аллегро*)

Античные агоны – состязания в их самых разных формах, будь то гонки квадриг или диспуты в драмах – проявили и закрепили на уровне культуры замечательное качество, имеющее глубокие онтологические корни.

Жизнь есть агон.

Яркий, азартный, вдохновенный агон!

Соревновательный момент изначально соприсущ эволюции.

Может ли ли вид эволюционировать сам по себе?

Соревноваться с самим собой?

Теоретически да. Но в таком случае отсутствует и шкала сравнения (кто преуспел – кто отстал), и побудительный импульс (ты не первый – иди на обгон).

Мы сейчас говорим об эволюции, впадая в предосудительный антропоморфизм – будто речь идёт о процессах, направляемых *сознанием*. Но это совместимо с установкой Э. Копа – мы разве лишь утрируем её, желая подчеркнуть главное: в основе развития лежат волевые акты. Э. Коп наделяет их *сознательностью*. Это у него исходный, базисный атрибут живого. Высвечивая историческую ретроспективу, исследователь показывает: сознательность может и усиливаться, и ослабевать – даже сходить на нет. В ней главный движитель эволюции.

В этой позиции заявлен психоламаркизм.

Данное мировоззрение парадоксально?

Многие его положения и впрямь провокативны.

Так, нас может озадачить утверждение Э. Копа: эволюция стартует с меты, означенной сознанием – оно заявляет себя уже в протоплазме.

Воля к бытию – воля к победе – воля к первенству: это неотъемлемо от жизни – это её сущность.

Подчеркнём: речь идёт о сознательной воле – в своём самоутверждении она не может успокоиться на достигнутом.

Остановка ведёт к деградации.

Деградация заканчивается вымиранием.

Движение спасительно.

И промыслительно!

Позволим себе образный взгляд на эволюцию, уподобив её множеству беговых дорожек.

К цели движутся сотни таксонов.

Озаботясь тем, чтобы освободить нашу метафору от буквальной наглядности, скажем так: неуклонное нарастание скорости на нашем ристалище – условие успеха; но темпы тут задаются иначе, нежели при движении в обычном пространстве времени.

Наши дорожки – это онтогенезы. С прибором для замера скорости мы выходим сейчас на линии индивидуального развития.

Онтогенез разворачивает то, что было наработано в филогенезе.

И что же мы видим? Явную неравномерность в этом разворачивании!

На этой линии признаки проявляются всё раньше и раньше. А здесь, наоборот, они запаздывают, а то и вовсе не обнаруживают себя.

Первый случай – *акселерация*: ускорение развития.

Второй случай – *ретардация*: замедление, указующее на регресс.

Потомок развивается быстрее, чем предок. Точнее говоря, целая иерархия предков: в онтогенезе повторяются разные стадии филогенеза – репродуцируются все его ступени. На каждой ступени возникают и закрепляются новые признаки.

Чем больше таких ступеней, тем ёмче онтогенез: в краткие сроки надо осуществить считывание и копирование постоянно увеличивающегося количества информации.

Отсюда – ускорение.

Это похоже на сжатие пружины: чем плотнее и чаще идут обороты, тем стремительней и энергичней их раскручивание – миллионлетия филогенеза укладываются в малые, продолжающиеся последовательно уменьшаться интервалы времени.

Аналогия с пружиной – чисто механическая.

Эволюцию питает совсем иная энергия. В попытках понять её природу Э. Коп сближается с витализмом.

Эволюция похожа на разгон.

На необычный ускоритель!

Не выдерживая напряжения, какие-то таксоны сходят с дистанции. Но процесс в целом осуществляется со стремительной прогрессией. Что является движущей силой?

2. ФИЛОСОФИЯ БАТМИЗМА (*анданте*)

Батмизм!

Это слово, придуманное Э. Копом, хочется произносить на высокой ноте. Оно указывает на *силу роста* – специфическую энергию эволюции. Ключевое в философии Э. Копа, данное понятие вряд ли определимо до конца – действие его суггестивно; оно не лишено мистического оттенка. Батмизм Э. Копа обычно соотносят с *градациями* Ж. Ламарка. Но уместно сопоставить его и с *жизненным порывом* А. Бергсона.

Батмос по-гречески – *ступень*.

Со ступени на ступень жизнь поднимается дискретно, порывисто.

Откуда вздымающая сила?

Батмизм нельзя свести ни к одному из видов физической энергии.

Редукционизм не срабатывает! А во времена Э. Копа этот аналитический метод, как бы опускающий сложное с его вершин к простым основаниям, имел вес парадигмы.

Э. Коп держался особняком.

Скорее он нашёл бы союзника сегодня, когда синергетика подводит нас к мысли: *активность* прирождена материи – имманентна ей.

Это универсальное свойство всей материи.

Оно всюдно.

Однако на переходе от косного к живому происходит качественный, разительный в своих результатах перелом, верно угаданный витализмом: если до великого рубежа материя была уязвима для второго закона термодинамики, обрекающего физические системы на фатальный рост энтропии, то после выхода за него появляется нечто, действующее наперекор силам распыла и распада.

Это *жизнь!*

Уже в начальных своих проявлениях *сознательная жизнь!*

Не переходит ли *психоламаркизм* Э. Копа в своеобразный *панпсихизм*?
Ответим на этот вопрос отрицательно:

– во-первых, у Э. Копа одушевляется только живая материя – конечно же, это ограничение тривиально;

– во-вторых – и здесь начинает звучать новая нота – живая материя может утрачивать свою сознательность при перерождении этого гибкого адаптивного свойства в генетически предзаданный автоматизм.

Внимание!

Эта метаморфоза должна вызвать у нас особый интерес. Именно она даёт ключ к уразумению того, что Э. Коп понимал под сознанием, определяя через него суть батмизма.

Современная этология показывает как алгоритм инстинкта – при изменениях ситуации, озадачивающих особь – теряет всякий смысл. *Организм* становится похож на *машину*. Мы видим машинальные действия, начисто лишённые целесообразности.

Поведение особи производит впечатление полной абсурдности. Хочется сказать – *неразумности*. Заводка действует – но без пользы; программа работает – но вхолостую.

Серебристая чайка Н. Тинбергена! С чувством мучительной неловкости наблюдаешь за тем, как поведенческое клише подводит её в непривычной остановке, спровоцированной экспериментатором – бестолковость абсолютная.

Подобные клише Э. Коп считал *вторичными*.

Простенькая амёба имеет то преимущество перед сложным организмом, обладающим специализированными инстинктами, что её незамысловатая реакция порой более адекватно отвечает меняющимся обстоятельствам. Она отражает настоящее прямо и непосредственно. И старается мудро – тут нет гиперболы – вписаться в него.

Протоплазма в словаре Э. Копа – первичная живая субстанция. И вот уже на этом уровне жизнь обнаруживает своё *небезразличие* к тому, как меняется внешний мир – она заявляет свою *заинтересованность*, свою *озабоченность*.

Небезразличие – заинтересованность – озабоченность: это новые параметры. Они не могут не производить впечатление *осмысленности*. Или – если позволить себе возвышенный взгляд – божественной *софийности*, разлитой в космосе, но тут как бы сфокусировавшей себя.

В мире зазвучали небывалые обертона! Их-то и Э. Коп связывает с феноменом сознательности.

Можно спорить относительно объёма данного термина. Конечно, Э. Коп неизбежно услышит упрёк в его неправомерном расширении – мол, опустил планку до протоплазмы. Однако с точки зрения синергетики Э. Коп – сущий пророк: он предвосхищает новейшую парадигму.

Сознание в современном его понимании – это высшая форма витальной активности.

Говоря об активности, присущей живому, мы подчёркиваем два момента:

- 1) эта активность коррелирует с целесообразностью;
- 2) ей присущ чётко выраженный антиэнтропийный характер.

Э. Коп развивает представление о так называемой *анагенетической энергии*. О ней можно сказать: это поднимающая энергия – благодаря ей осуществляется восхождение жизни по лестнице организованности.

Ана- по-гречески – *новь*: речь идёт о генерации новизны – это похоже на занятие доселе недостижимых высот.

Мы вправе сказать следующее: архетип батмизма – *лестница*.

Очень крутая лестница!

Поэтому Э. Коп говорит о сальтационном развитии: перед нами не гладкий пандус, а прерывистый склон – с порога приходится уповать на прыгучесть.

Поскольку подъёмная тяга в лестнице батмогенеза обеспечивается сознанием, то скачки здесь – как своего рода *озарения*: мы наблюдаем прорывы к принципиально новым формам и решениям – так закладываются крупные таксоны. Тут всё креативно – и всё автогенетично: процесс направляется изнутри – влияние внешней среды имеет второстепенное значение.

Творить новизну побуждает глубинное стремление к совершенству. Может создаться впечатление, что чисто утилитарные задачи отошли на задний план – главенствуют эстетические соображения.

Сполна выразить свою идею – совпасть с нею, ничего не потеряв и не исказив: так понимает эволюцию платоновская традиция, близкая батмизму.

Существует иерархия идей.

Верховная среди них – победа над тлением.

Жизнь хочет нескончаемости – она мечтает процвести имморталями – ей нужна вечность.

Сознание коррелирует с желанием.

Это категория не только психологическая, но и ценностная – ведь желаемым оказывается прежде всего возможность быть, совершенствоваться, продолжаться в поколениях. Это базовые ценности.

Мы наделяем психикой то, что заведомо лишено таковой?

Издержки подобного рода могут обнаружить свою эвристичность.

Воля бытия к бытию – хотение бытия быть – его желание длиться: не здесь ли корни активности?

Может создаться впечатление, что мы поэтизируем бытие, говоря о нём, как о некоем одушевлённом субъекте. Онтология у нас изначально содержит в себе психологию? Это особая, фундаментальная психология – она похожа на психоламаркизм Э. Копа, но широко экстраполированный на весь космос-организм. И даже шире: на бесконечный Универсум!

Отталкиваясь от Э. Копа, мы идём дальше – онтологию поверяем панпсихизмом. Поэзии тут больше, чем философии. Однако алетейя часто осуществляется через поэзию.

Шопенгауэровский волюнтаризм – только высветленный, переведённый в мажорную тональность – родствен коповскому батмизму.

На сегодня это лучшее приближение в попытках понять великую тайну бытия. Вспомним вопрошание М. Хайдеггера: почему бытие есть? Легче не быть, чем быть.

Тем не менее бытие есть! И за этим стоит если не воля в строгом смысле данного слова, то нечто аналогичное ей, но перекрывающее всё наши меры, масштабы, деления. Бытие во имя своей неотменимой потребности длиться, совершенствоваться порождает жизнь.

Бессознательное становится сознательным.

Сознание эволюционирует, восходя к разуму.

Энтелехия разума – обретение бессмертия.

Мы зашли далеко? Нет, это вполне логичное и последовательное раскрытие потенций, заложенных в батмизме Э. Копа.

На уровне жизни активность обретает самоосознающую, целесообразную, ценностно-окрашенную форму.

Замечательное возрастание!

Захватывающая экспансия!

Бесконечные возможности!

Батмизм Э. Копа созвучен русскому космизму с характерной для него биологической интенцией.

3. СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ: PRO И CONTRA (*скерцо*)

Инстинктивные действия иногда кажутся более совершенными по сравнению с сознательными актами.

Какая отточенность!

Сценарий поведения заложен в гены – не нужно самому пополнять опыт.

Это и плюс, и минус.

Э. Коп настойчиво проводит мысль, что сознание – даже в своих самых элементарных проявлениях – имеет бесспорное преимущество перед сколь угодно изошрённым инстинктом по той причине, что оно способно найтись при экстремальном повороте событий, тогда как инстинкт с его жёстко заданной программой может попасть впросак.

Автоматизм инстинкта: это блестящая специализация. Вот канва поведения: тут всё предвычисленно – всё рассчитано. Хорошо! А если надо метнуться из предзаданных рамок? Они тебя не выпустят. И ты рискуешь погибнуть.

Сознание не специализировано.

Вот глубокое убеждение Э. Копа.

Именно благодаря этой своей особенности сознание обнаруживает поразительную гибкость, пластичность. Инстинкт адаптирован к стереотипам – сознание адаптировано к новизне. Это колоссальное различие.

Инстинкт работает в узком интервале – сознание действует в бесконечном диапазоне.

Инстинкт воспроизводит – сознание творит. Напомним: сознание сейчас мы понимаем по-коповски – уже протоплазма обладает им. Видите, как она реагирует на прикосновение?

Простейшая реакция!

Но ведь бездонно таинственная в своих ускользающих от нашего рассудка основаниях.

На этом уровне и речи не может быть о нервной системе. И всё же мы видим: протист не как-то случайно, а воистину мудро вписывает себя в картину мира – находит там своё осознанное место.

Вот эта раскованность сознания – его открытость миру и творческий характер – Э. Коп противопоставляет пусть ошеломительному в своём совершенстве, но как бы замороженному и обуженному инстинкту.

Неспециализированное в эволюционном процессе имеет безусловный приоритет перед специализированным.

Из этих своих наблюдений Э. Коп сделал далеко идущие выводы. Он сформулировал закон, носящий его имя: новые таксоны происходят от неспециализированных предков. Имея много позитивов, специализация одновременно – как тяжёлое бремя: его трудно – чаще всего невозможно – сбросить ради того, чтобы сделать смелый манёвр и изменить эволюционный путь. Здесь подошла бы и аналогия с панцирем: он защищает – и вместе с тем сковывает, уменьшая степени поведенческой свободы. Внушительное вооружение хищных динозавров – лучший пример ультра-специализации: какой прок мы имеем в итоге?

Часто никакого! Или того хуже: получаем отрицательный результат – вплоть до элиминации вида.

Юное, ещё не поднаторевшее в накоплении опыта оказывается перспективнее по сравнению со зрелым, набравшимся этого опыта вдосталь.

Сколь мягко и тихо – как бы ненароком – вошли млекопитающие в биосферу Земли! Поначалу не было даже намёка на то, что именно они вознесут сознание на вершину разума.

В палеонтологии употребляется выразительная диада: «специалисты – генералисты». Первые порой заходят в тупик – вторые открыты для новаций. Так вот: наши предки были *генералистами* – потенциально несли в себе широчайший спектр преобразований. Успешный таксон!

Правда, в вопросе о генезисе млекопитающих имеется интересное противоречие: тероморфы – наши предполагаемые предки – являлись более специализированными по сравнению с их мезозойскими отпрысками, совершившими сальтацию в новый класс.

Как снять логическое затруднение?

Известен закон о необратимости эволюции, выдвинутый бельгийским учёным Л. Долло. Своеобразной антитезой к нему стали идеи выдающегося русского палеонтолога Д.Н. Соболева. Выявив циклизмы в развитии гониатитов, он сделал неожиданное обобщение: эволюционные инверсии возможны – иногда даже необходимы.

Отсюда гипотеза: тероморфы испытали деспециализацию – только поэтому они могли дать импульс наимоощнейшему рывку жизни вперёд.

Как смотрится деспециализация тероморфов? Как своего рода перезагрузка генома – сброс лишних накоплений – возвращение в детство.

Последняя аллюзия очень точна.

Нет, это не наша субъективная параллель – это отсылка к самому Э. Копу. Раскрывая суть своего закона, учёный любил вспоминать евангельские слова о том, что дети наследуют Царствие Божие.

Детство не специализировано!

Взросление вводит нас в прокрустово ложе традиций – мы выбираем узкую специальность – универсализм детства утрачивается.

Тероморфы остановили своё взросление?

Это невероятная удача эволюция. Детство во всех таксонах – и высших, и низших – обладает общей чертой: оно креативно и антиэнтропийно. Эти характеристики взаимосвязаны.

Не задетое догматизмом, детство отвергает стеснение – во всех классах, отрядах, семействах оно игриво и вольнолюбиво. Понятна условность наших аналогий, но ими высвечиваются реальные инварианты. Как бы уходя от взросления, деспециализированный таксон похож на доверчивое наивное дитя, готовое бесстрашно потянуться в неизвестном направлении.

Э. Бауэр спустя много лет после Э. Копы разовьёт близкие ему мысли: перспективны не сильные, а слабые – не победители в жизненной борьбе, а побеждённые. Именно они поставляют материал для ароморфозов.

Как если бы мы эволюция руководствовалась философией даосизма! Раннее даёт фору позднему.

Свою идею Э. Коп развивал по трём весьма разным линиям:

– акселераты – это как бы мудрые дети, своего рода вундеркинды эволюции;

– генералисты – тоже по сути дети; чем меньше морфогенетический возраст, тем шире поле для будущих обретений;

– показательно, что в поисках оптимального момента для творчества Э. Коп углубляет исследования до преднатального уровня: самые новаторские – решающие для эволюции – воистину провиденциальные преобразования совершаются в процессе эмбриогенеза.

Впоследствии А.Н. Северцев покажет: чем раньше осуществится метаморфоза, тем более общий – в таксономическом плане – характер она будет иметь.

Радикальные новшества!

Именно в потаённых глубинах эмбриогенеза осуществляются самые масштабные переключения: от рода к семейству, от семейства к отряду, от отряда к классу.

Э. Коп ставит на ювенальное. Что-то бодрящее и вдохновляющее есть в этом подходе. Хочется его понимать раздвинуто, распространив и на жизнь ноосферы.

Геронтократия всегда заводила социум в тупик.

Революции обновляют мир. И не только политические, но и научные, художественные, религиозные. Что тут общего? Осознание, что и мир, и сознание захламлены – назрела масштабная их расчистка, обеспечивающая выход в простор.

Что такое феноменология Э. Гуссерля?

По существу тоже деспециализация: мы выносим за скобки – выметаем, отбрасываем – всё лишнее, застывшее наш умственный взор. Иначе выход к новому останется перекрытым.

Ноосфера прогрессирует лишь потому, что закон акселерации – пусть в неявном виде – распространяется и на неё.

4. ВИДЫ И РОДЫ (*рондо*)

В 1859 г. вышел в свет фундаментальный труд Ч. Дарвина «Происхождение видов». Через 9 лет – в 1868 г. – была опубликована сравнительно небольшая статья Э. Копы «Происхождение родов». В ретроспективе эти разные по объёму исследования выглядят равновесными. Они спорят друг с другом – и дополняют друг друга. Дарвинизм зиждется на двух основаниях – о них мы скажем с некоторой толикой критицизма:

– в живой природе действует случайная – хаотическая, ненаправленная – изменчивость; она неуклонно и неизбежно обогащает набор признаков, имеющих значимость интересных и важных, но всё же частных деталей, которые не вносят каких-либо радикальной новизны в конституцию вида – вариации не приводят к трансформации;

– естественный отбор, пропуская через своё сито великое множество мутаций, отбраковывает большинство из них, закрепляя лишь те, которые будут содействовать выживанию вида.

Это замечательный механизм!

Но может ли он объяснить крупные эволюционные подвижки? Хотя бы такую – относительно скромную: появление на основе видовой изменчивости нового рода.

Для этого накопилось достаточное количество вариаций?

Количество перейдёт в качество – осуществится чаемая дивергенция? Причём крупномасштабная: мы увидим не только расщепление вида, но и завязку рода – расхождение произойдёт на весьма высоком таксономическом уровне.

Э. Коп усомнился в реальности этого механизма.

Очевидно, под влиянием второго закона термодинамики американский палеонтолог ввёл понятие *катагенезиса* – оно указывает на тенденцию регресса – понижение организованности в мире.

К этимологии слова: *ката-* в греческом языке – приставка, означающая движение вниз. Играя на аллитерации, скажем о том, что мир, накапливающий энтропию, реально *катится вниз*. Но ведь есть и противодействие этой тенденции! Термодинамические обобщения односторонни. Они берут во внимание лишь один вектор. Однако наличествует и альтернатива.

Как на фоне *катагенезиса* может осуществляться эволюционный подъём жизни?

Для этого подъёма характерна неравномерность: спокойные фазы чередуются с мощными всплесками.

Во всплесках – главное!

Крупные таксономические деления – как высокие пороги; плавное и медленное восхождение здесь рано или поздно пресечётся – надо с быстрого разбега взять вершину.

Сегодня это называют *ароморфозом*.

Поиску сил, без которых невозможно скачкообразное эволюционное восхождение, и посвятил себя Э. Коп. К Ч. Дарвину он относился с предельной корректностью. Известно, что у идеи естественного отбора было много врагов – Э. Коп не отверг её, но существенно ограничил. Дарвинисты считали: естественный отбор – универсальный принцип; он действует на всём таксономическом поле. Вопреки этой всеохватности, Э. Коп вводит жёсткую субординацию: здесь естественный отбор действует – здесь включаются совсем другие факторы.

Различие между Ч. Дарвином и Э. Копом касается как характера, так и масштаба волновавших их проблем: первого интересовало *выживание*, второго – *возникновение*.

Антагонизма тут нет.

Хотя разноуровневость подходов может произвести впечатление некоторой конфликтности.

Э. Коп учит о двух разновидностях эволюционных сил. Это производящие (*оригинативы*) – это направляющее (*директивы*).

Оригинативы отвечают за конститутивные признаки – *директивам* подчинены признаки приспособительные.

Что входит в компетенцию естественного отбора? Он направляет и ограничивает, сохраняет или уничтожает уже возникшее. Но сам генезис – чудо сотворения нового – ему недоступны.

Естественный отбор является наиболее влиятельным *директивом*.

Где наиболее мощно себя проявляют себя *оригинативы*? Э. Коп так отвечает на этот вопрос: чем значимей таксономический признак – чем крупнее преобразования, выразившиеся в нём – тем очевиднее ведущая роль производящих сил.

Функциональное назначение лапок у амфибий может варьировать. Вот лопаточки для рытья – вот перепонки для плавания – вот присоски для

закрепления. Широкая амплитуда! Но это сугубо видовые изменения – их приспособительный смысл понятен. Другое дело – масштабные обретения эволюции: скажем, закладка хорды или появление теплокровности – здесь работают *оригинативы*. Эволюция для Э. Копа двупланова: видовые изменения регулируются естественным отбором; тогда как надвидовые преобразования – обычно прогрессивные, поступательные, требующие смелых решений – получают объяснение с позиций психоламаркизма: подъёмная сила эволюции – учёный называл её ещё *и архэстетизмом* – есть не что иное как атрибутивное для жизни, заложенное в неё творческое напряжение.

Архэ по-гречески – начало; *эстетикос* – чувствующий.

Понятие *архэстетизма* отсылает нас к той неординарной идее, что впечатлительная Психея сопровождает жизнь с момента её возникновения. Или всегда – если жизнь вечна.

«*Эволюция есть рост души*» – однажды сказал Э. Коп. Это творческое самоосуществление, учитывающее внешние обстоятельства, но никогда не попадающее под их диктат, поднимающееся над ними. Можно сказать так: естественный отбор действует *извне* – в соответствии с условиями среды; тогда как становление высших таксономических признаков направляется *изнутри* – автогенез тут безусловно доминирует над эктогенезом.

Выдающимся вкладом в эволюционную теорию стало учение Э. Копа о независимом происхождении видовых и родовых признаков. У Ч. Дарвина одно переходит в другое – у Э. Копа мы видим непреложную дифференциацию.

Э. Коп считает: формообразование в живой природе идёт по двум линиям – приспособительной (видовые признаки часто адаптивны) и конститутивный (глубинные структуры – план строения – остаются инвариантными при всех внешних модификациях).

Конечно эти линии могут пересекаться, образуя интерференционное сплетение, но всё же главное – в их автономности: они не сливаются, как считают дарвинисты, а скорее напоминают контрапункт. Из этого их самодавления – когда двухголосие далеко не всегда предполагает унисон – Э. Коп делает весьма нетривиальные выводы:

1) становление видовых и родовых структур происходит с разной скоростью. Казалось бы, родовые признаки с их заглублённостью в генотипе и тем более призраки, указующие на высокие таксономические категории – требуют для своего возникновения и закрепления огромного времени. Наоборот: генезис видовых признаков с их поверхностным характером – мыслится гораздо более быстрым. Однако логика этих предположений – как показывает Э. Коп – является ошибочной. Родовые признаки себя заявляют разительно быстрее признаков видовых; ошеломительные скалтации, обогащающие геном качественно новыми признаками, происходит на эмбриональной стадии – миллионы лет для перехода в новые таксоны излишни: это происходит скачкообразно, требует малую толику времени.

2) вот цитата из Э. Копа – быть может, это самый сильный в биологии парадокс: «*изменения видового типа происходило гораздо скорее, чем видового, и благодаря этому один и тот же вид существовал в естественной последовательности более чем в составе одного рода*».

Как так?

Не обрушатся ли теперь привычные последовательности и субординации?

У Э. Копа получается, что один вид может входить в разные, подчас диахронически существующие роды – и эта его сопринадлежность нескольким таксонам не размывает видовой специфики: она остаётся сохранной. Не здесь ли мы найдём объяснение давно замеченного странного обстоятельства? Два вида из разных родов могут быть ближе друг к другу, чем два крайних вида в пределах одного рода.

Элементы, принадлежащие одновременно разным множествам – неожиданные пересечения этих множеств – релятивизация таксономических иерархий!

Нового тут всклень. Э. Коп не считается с нашей приверженностью к стереотипам. Вот и классический вопрос о соотношении систематики и филогении решается у него весьма оригинально. Это поначалу кажется странным: родовые признаки меняются, а видовые при этом остаются неизменными. В духе сложившейся традиции мы называем их *поверхностными*. И что же? Казалось бы, это непрочное напечатление, но оно обнаруживает поразительную устойчивость.

Ихтиозавры похожи на дельфинов – принято считать: это конвергентное сходство. Оно простирается как раз на те признаки, которые принято считать видовыми: обтекаемость тела, ластовидные конечности – это чисто адаптивные черты. В нашем случае говорят: вот *поверхностное* сходство. Но что такое *поверхностное*?

Это зона непосредственного взаимодействия среды и организма. Она несёт огромную и функциональную, и информационную нагрузку.

Поверхностное – фундаментально.

Приспособительное – глубинно.

Видовое – значительно.

Всегда ли созвучие форм, охватывающее разные классы, можно отнести только за счёт конвергенции? Имеет ли смысл искать здесь – как это ни фантастично – пусть нетривиальную, но тем не менее историческую преемственность?

Густав Штейман предпринял безумно смелую попытку конкретизации идей Э. Копа. Вот схема его рассуждений – она анализируется в книге Ю. В. Чайковского «Наука о развитии жизни» (М., 2006. С. 133):

– высшие таксоны сохраняют свойства низших таксонов;

– вымирание основных групп есть изменение их таксономического положения;

– причём это поражающее воображение преемство: дельфины происходят от ихтиозавров, кашалоты – от плезиозавров.

Сумасшедшая филогения!

Наш эпитет в ценностном плане амбивалентен: он может звучать отрицательно (в устах канонических дарвинистов), и положительно (вспомним в нашем контексте мысль Н. Бора о сумасшедшей теории).

В эмбриогенезе ихтиозавров и их потомков прошла серия *акселераций*? Напомним, что так Э. Коп называл филогенетическое ускорение – благодаря ему в последовательность онтогенеза включаются всё новые и новые *надставки*. Этим термином у Э. Копа обозначены признаки, меняющие таксономический ранг организма.

Шла внутренняя перестройка.

И надстройка!

Надставка на надставку: и вот мы видим, что дельфин изнутри вытеснил ихтиозавра – но остался, по бионическому критерию, в его оболочке.

Это фантастика?

Конечно, да!

Однако в чисто философском отношении она ничуть не противоречит допущениям Э. Копа – Г. Штейнмана.

В замечательный гештальт, найденный ихтиозаврами – позволим себе продолжить наши игровые экстраполяции – постепенно вписались дельфины? Видовые параметры сохранились, но таксон стал другим. Скачок тут колоссальный: не от вида к роду, а куда как шире – к классу.

Эти головокружительные сальтации, столь дикие для традиционного дарвинизма, вполне понятны в системе отсчёта платонизма. Это оптимальная философская база для интерпретации и развития мыслей Э. Копа. Он удивительно близок русскому платонизирующему номогенезу. Собственно, является его предтечей. Л.С. Берг и А.А. Любищев кажутся продолжателями Э. Копа.

С некоторой вольностью опозитизировав тему, позволим себе такой ход рассуждений-фантазий:

– ихтиозавр чутко уловил идею существ, которые дышат лёгкими, но ведут активный образ жизни в воде;

– одна и та же идея способна воплощаться в разном субстрате – её носителями могут быть существа, имеющие разную биологию, но тем не менее поразительно схожие друг с другом.

– имела место трансляция идеи от ихтиозавра к дельфинам – обычная эволюционная линия была надстроена некоей гипотетической, предположительно ментальной по своей природе наследственностью, возможность которой предощущали – и туманно пытались выразить – биологи-идеалисты.

Ихтиозавры и дельфины – реализация одной идеи.

Вопрос о прямой филетической связи между ними, на которой настаивал Г. Штейнман, можно дискутировать. Но их связь через идею вне обсуждения! Она бесспорна – она очевидна. Мы вправе по-разному понимать онтологический статус идеи – к примеру, задавать ей координаты в измерениях вечности или усмотреть в ней продукт собственного мышления; в первом случае мы сближаем два таксона каузально – во втором подходе ведёт свою игру ассоциация по сходству; как бы то ни было, однако и там, и здесь роль медиатора играет взятая в разных масштабах, наделённая разной онтологией, но именно идея, а не что другое.

Уточним возможность разных подходов к понятию идеи:

1) в духе Платона мы вправе гипостазировать её – и сказать следующее: некогда предвечная и трансцендентная, идея ихтиозавра-дельфина-рыбы счастливо нашла на Земле своё воплощение – точнее, целую серию таковых,

в которых она – несмотря на все модификации – всегда узнаваема;

2) следуя за Аристотелем, мы можем отождествить идею с возможностью – потенциальное живёт своей особой жизнью, чая актуализации; океаносфера Земли благоприятствовала тому, чтобы интересующее нас вероятие перешло в действительность;

3) наконец, имеются весомые аргументы в пользу того, что идея – без всяких порывов в надмирное – есть всего лишь наш конструкт: индуктивно выведенное обобщение, позволяющее упорядочить – причём без претензий на создание естественной системы – множество фактов.

Великий А.А. Любищев отождествлял гены с платоновыми идеями.
Ихтиозавр – и дельфин: трудно представить прямую генетическую преемственность между ними.
А если это платоново-любищевская генетика?
Ихтиозавр хорошо сопоставляется с дельфином.
А человек с кузнечиком?
Мы помним чудесную поэму Я.П. Полонского «Кузнечик-музыкант». Но антропоморфное переосмысление насекомого – удел поэзии.
Её возможности безграничны.
Разве мы не можем даже породниться с насекомыми через метемпсихоз? Ведь не случайно бабочка порой считается восприемницей человеческой души.
Однако вернёмся на стезю серьёзных размышлений.
Вот поразительные данные новейшей генетики.
Оказывается, топография тела у человека и кузнечика – общая закономерность пространственных членений и корреляций – определяется набором одних и тех же генов.
Условно осуществим пересадку этих генов – ведь мы ещё сомневаемся в их тождестве.
И что же?
Фактической подмены никто не заметит! Она никак не скажется на габитусе кузнечика и человека.
Как в свете этих обретений генетики следует понимать различие аналогии и гомологии? Оно становится относительным. В такой же степени релятивизируются представления о наследственном и конвергентном сходстве.
Дельфинов можно выводить из ихтиозавров?
Это монофилия – но не дарвиновская, а платоновская.
Это номогенез – но уже мета-берговский.
Конечно, Э. Коп неизбежно пришёл к понятию полифилии – эволюция осуществляется многоканально.
Не один ствол, а много побегов!
Широк посев идей на планете Земля. Принцип полифилии естественно приводит Э. Копу к понятию *гомологических рядов*. Здесь он предваряет Н.И. Вавилова. Интересную соотносительную аналогию этому феномену Э. Коп находит в химии – к примеру, пристально всматривается в ряд углеводов: биологические периоды словно резонируют на него, повторяя и обогащая уже найденные структурные схемы. Это первая заявка на системное мышление – подобные построения мы потом найдёт в тектологии А.А. Богданова.
Эвристичность идей Э. Копу будет неуклонно возрастать.

Моргун Д.В.

**ОНТОЛОГИЯ И ДИАЛЕКТИКА «БЫТИЯ - СТАНОВЛЕНИЯ» В
ФОРМИРОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ВИДА**

Московский эколого-биологический центр учащихся, г. Москва

d_moth@mail.ru

Одним из важнейших методологических оснований современной биологической концепции вида является идея диалектики вида, имеющая конкретные онтологические проявления. В его основе — две предпосылки: учение

о «зачинающихся и обычных видах» Ч. Дарвина и диалектико-материалистическое восприятие живого.

Дарвин писал: «Ни одно из определений не удовлетворяет всех натуралистов и, однако, каждый натуралист смутно понимает, что он понимает, говоря о виде. Вообще под этим термином подразумевается неизвестный элемент отдельного творческого акта (намек на творящее «бесконечное существо» Линнея или на вид как продукт концептуального творчества номиналистов — Д. М.). Термин «разновидность» также трудно поддается определению; но здесь почти всегда подразумевается общность происхождения, хотя доказана она бывает лишь очень редко» (Дарвин, 1986: с. 41). Далее Дарвин говорит о том, что разновидности всегда наследственны и представляют собой начинающиеся виды (молодые виды), а вид как таковой — развившаяся разновидность. Но четкого критерия для их разделения он не предлагает. Цитируя Уоллеса, Дарвин говорит, что нет ничего, кроме личного мнения, для решения вопроса, следует ли данные организмы считать за вид или за разновидность. Комаров также указывал, что различия между недавно возникшими разновидностями сначала количественно незначительны, затем растут и, наконец, согласно закону перехода количества в качество, становятся достаточными для признания их за видовые (Комаров, 1944). Вид считается морфологически обособленной группой особей, отъединение которой постепенно растет и завершается более или менее резкими проявлениями, наличием видовых признаков. «Рассматривая виды как лишь более резко обозначившиеся и определившиеся разновидности, я пришел к предположению, что в каждой стране виды крупных родов должны чаще давать разновидности, чем виды малых родов...», — писал Дарвин (1986: с. 47). То есть широкий спектр внутригруппового морфологического разнообразия свидетельствует о «непрочности» той или иной группы, а постоянное обогащение группы разновидностями и, следственно, видами свидетельствует о постоянной наблюдаемости процесса. При этом Дарвин говорит в духе эволюционистов-номиналистов, что термин «вид» он считает совершенно произвольным, созданным для удобства, для обозначения группы особей, схожих между собой, равно и «разновидность» употребляется произвольно (в чем впрочем, чувствуется влияние ламаркизма).

Из этих положений Дарвина диалектики выделяют два основных вывода: естественный взгляд на вид как на историческое явление и на «диалектическое» единство разновидности и вида внутри одного эволюционирующего феномена. Историчность вида проявляется в том, что он возникает, развивается, достигает полного развития, затем при изменившихся условиях жизни, при появлении новых, более сильных конкурентов в жизненной борьбе, начинает клониться к упадку и, наконец, исчезает; все это является результатом взаимодействия наличных сил. Показателями процветания или упадка Дарвин считает число особей, «густоту населения» (плотность популяции) и др. Иначе, в «строении» каждого вида запечатлены не только его современные (актуальные) обстоятельства, но и переживания отдаленного прошлого, испытанные его предками. Диалектическое своеобразие вида связывается с положением, которое Комаров характеризует как «вид, находящийся в процессе становления». Следует оговориться, что «становление» здесь понимается в диалектико-материалистическом ключе, что будет разъяснено позже. Это положение Дарвина интерпретируется ими следующим образом: раз природа разновидностей и видов одинакова, они оба

заложены в видовой феномен, и в этом проявляется единство. «Борьба» проявляется в учении Дарвина о дивергенции как процессе расхождения признаков, согласно которому с каждым поколением все резче становятся различия между особями общего происхождения, пока количественный рост не перейдет в качество, т. е. пока группы особей не превратятся в разновидности, а еще позже разновидности не превратятся в виды под действием естественного отбора. Интересно, что интерпретация дивергенции приводит Дарвина косвенно к представлению о виде как нисходящем ряде (рядах потомков общего предка) (Волкова, Филюков, 1966; Шаталкин, 1984).

Диалектический вид «находит» опору в материалистическом мировоззрении. Комаров приводит следующие основоположения: «в противоположность метафизике диалектика рассматривает природу не как случайное скопление предметов, явлений, оторванных друг от друга, изолированных друг от друга и независимых друг от друга, — а как связное, единое целое, где предметы, явления органически связаны друг с другом, зависят друг от друга и обуславливают друг друга» и «в противоположность метафизике диалектика рассматривает природу не как состояние покоя и неподвижности, застоя и неизменяемости, а как состояние непрерывного движения и изменения, непрерывного обновления и развития, где всегда что-то возникает и развивается, что-то разрушается и отживает свой век» (Комаров, 1944: с. 238).

Б.М. Козо-Полянский писал следующее по поводу возможностей применения диалектической познавательной модели в биологии: «диалектика, в ее основных пунктах, находится в полном согласии с биологической действительностью. И здесь, - правильность диалектического мышления подтверждается диалектическими свойствами бытия. ... Эволюционная точка зрения в биологии и есть диалектическая точка зрения, в ее специальном, для этой науки, понимании» (Козо-Полянский, 1925: с. 90).

Следствия в диалектической картине вида таковы: вид можно определить только в связи с окружающей средой и с последовательностью поколений, в цепи которых он занимает определенное место; вид необходимо рассматривается только в движении во времени и пространстве. Становление в диалектической картине вида принимается следующим образом: вид не есть повторение уже пройденного его предками пути, а движение по восходящей линии. При этом внутри вида заложено его прошлое (вид как разновидность) и актуальное настоящее. Механизм становления представляет собой переход от незначительных количественных изменений к изменениям коренным, качественным, в виде перехода от состояния разновидности к состоянию вида. В связи с этим диалектики добавляют, что вид является узловой точкой в процессе изменения организмов благодаря растущим изменениям среды и вид, как и все таксономические единицы, являются этапами на пути этого развития. Но уже в этом обороте заметно терминологическое смешение понятий «развитие» и «становление», к сожалению, нередкое в советской литературе. Комаров, размышляя о диалектической природе вида, приводит следующую мысль: «...диалектический метод считает, что процесс развития следует понимать не как простое повторение пройденного, а как движение поступательное, как движение по восходящей линии, как переход от старого качественного состояния к новому качественному состоянию, как развитие от простого к сложному, от низшего к высшему» (Комаров, 1944: с. 239). Перечисленные намеки на диалектические законы развития, помимо явной

терминологической разницы, интересны еще и тем, что вводят мотив прогрессирующего усложнения в «становление» вида. Однако кроме количественного усложнения (удвоения, утроения видов в результате дивергенции и др.) прогресса качества не наблюдается. Итак, ошибка в иррелевантной трактовке «становления», в попытке трансформации собственно гегелевских идей. Это тем более явно, что Комаров в своем исследовании начинает с приложения гегелевских категорий к проблеме вида. Он пишет, что можно ответить на вопрос, является ли вид бытием или становлением. Виды, по его мнению, не равноценны: в некоторых «процессы изменчивости ничтожны и дальнейшее выделение из них форм мало возможно» (виды-бытие) и виды, которые «выказывают большую изменчивость..., дают так называемые мелкие формы» (виды-становление). Далее автор делает следующую оговорку: «Однако ведь и виды первой категории когда-то рассеялись, занимали обширные пространства, подвергались различным климатическим воздействиям, влиявшим на их редуционный процесс. Словом, они были становлением, пока не стали бытием...» (Комаров, 1944: с. 239). Комаров приводит и пример видообразования, проходившего согласно гегелевской триаде: от исходного единообразия, через максимально возможное разнообразие к конечному единообразию.

На основе диалектического подхода Комаров дает внешне банальное, но дедуктивно безупречное определение вида. Вид им определяется как совокупность поколений, происходящих от единого предка. Происхождение может инспирироваться вегетативным путем, через автогамию, но без скрещивания с другими видами. Проблема с видами постгибридного происхождения остается, причем решение ее зависит от того, включать или не включать гибридные поколения в эволюционную цепь. Если их отбрасывать, то объем вида меньше, но сам вид однороднее, прочнее. Если их включать, то объем вырастает, но состав вида превратится в «видовую популяцию», будет менее однородным. Вводить морфологическое сходство в качестве критерия диалектики не считали нужным, так как единство поколения по происхождению от одного предка и так предполагает внешнее сходство. Одна из основных проблем для них — применимость определения к любой таксономической категории, что решалось посредством указания на единственную реальность вида.

Внутри вида могут назреть «незначительные и скрытые количественные изменения», которые не нарушают его единства. При появлении в силу гибридизации, адаптации, мутации качественных изменений (в виде скачкообразного перехода) от одного состояния к другому определяется возникновение родоначальника («общего предка») нового вида, способного дать начало совокупности новых поколений.

Итак, вид, по диалектическому подходу, есть один из способов «осуществления жизни». Вид определяется в рамках подхода как совокупность поколений, происходящих от общего предка и под влиянием среды и борьбы за существование обособленных отбором от остального мира живых существ; вместе с тем вид есть определенный этап в процессе эволюции.

Что значит «быть» и «становиться» относительно вида? «Быть» — бесконечное множество дискретных состояний популяций (объединенных в один вид) в конкретный период (момент). Это множество описывает концепция биовида. «Становиться» объединяет все эти состояния, наблюдая переходы между ними, то есть являет динамику в популяции, констатируя все изменения: от случайных

аббераций до изменения генофонда. Поэтому вид — это одновременно и «быть», и «становиться», причем становление представляет собой в определенном смысле самоцель и аттрактор данной системы. Биологическое становление, бесспорно, есть длительный процесс, связывающий изменяющиеся, трансформирующиеся состояния в цепь, имеющий результатом (но не строго детерминированной целью) переход в новое качественное состояние системы, знаменующий определенный этап в дальнейшем становлении. Во-первых, в связи с этим отрицается строгая телеологичность в направленном движении системы. Вид в конкретном проявлении — скажем, в данной популяции — может перейти в новое качественное состояние, а может не перейти в силу объективных причин (например, воздействий, вызывающих вырождение или деградацию популяции). Во-вторых, нужно особое внимание уделить дифференциации терминов. Часто «становление» понимается как «зарождение, возникновение и первоначальное формирование чего-либо, является фазисом в многоплановом и сложном развитии», либо происходит полное отождествление этих понятий. Все же термин «развитие» (качественное необратимое изменение) чисто интуитивно воспринимается как некоторое прогрессирующее изменение. Можно ли говорить о прогрессе, например, в динамике видов *in statu nascendi*? Очевидно, что нет, так как переход из одной категории в другую не является «улучшением», не повышает вероятность большей эффективности успешного существования; критерий «успешности» здесь — наиболее полная и ничем не осложненная реализация запросов становящейся живой системы — сохранение гомеостаза, репродукция и т. д. (Моргун, 2002).

Следует обратить внимание на то, что диалектическое развитие вида вполне согласуется с номогенетическими и другими сальтационными схемами развития в неклассической биологии (Назаров, 2005). Это означает, что постановка проблемы развития вида связана с предположением о многовариантности и многолинейности эволюционного процесса, возможностями сосуществования различных форм и механизмов эволюционного развития.

Литература

- Волкова Э.В., Филюков Л.И. Философские вопросы теории вида. - Минск, 1966. - С. 5 – 20.
- Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. - М., 1986. - 383 с.
- Козо-Полянский Б.М. Диалектика в биологии. - Ростов-Дон - Краснодар, 1925. - 96 с.
- Комаров В.Л. Учение о виде у растений. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1944. - 246 с.
- Моргун Д.В. 2002. Эпистемологические основания проблемы вида в биологии. — М.: МГУ. — 104 с.
- Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. - М.: Ком Книга, 2005. - 520 с.
- Шаталкин А.И. Эволюционный вид как система индивидуальной природы // Журн. общ. биол. Том 45. - Вып. 3. - 1984. - С. 291 - 305.

Резюме

Рассматриваются онтологические особенности диалектического подхода к концепции вида в биологии, имеющие историческое значение в работах теоретиков биологии и эволюционистов 20-50-ых гг. XX в. В данной концепции восприятие

основных онтологических свойств вида связано с трактовкой вида как сложного комплекса форм, находящихся в постоянной диалектике «бытия и становления», имеющей телеологическое объяснение.

Summary

The ontological features of the dialectical approach to the species concept in biology, which have historical significance in the works of theorists and evolutionary biology of the 20-50th years of XX century are described. In this concept the basic perception of ontological properties of the species associated with the treatment of species as a complex of forms that are in a constant dialectic of “being and becoming” that has teleological explanation.

Тихонова А.А.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБРАЗА БУДУЩЕГО Я И ЛИЧНОСТНО-РАЗВИВАЮЩЕЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗА

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова,
Ульяновск
anka.tixonowa@yandex.ru

Образ Я - важный результат самосознания, относительно устойчивая, не всегда осознаваемая система представлений индивида о самом себе, на основе которой он строит свое взаимодействие с другими. И.С.Кон рассматривает образ Я как систему установок по отношению к самому себе, высший уровень которых - образ Я в системе ценностей, побуждающих к саморазвитию. Образ Я - это результат самопознания, вызывающий одновременно и определённое эмоциональное отношение к себе, своего рода когнитивно-эмоциональный конструкт [1].

Образ будущего Я, или «личностный образ Я в будущем» представлен в психологическом будущем личности, он является неотъемлемой частью «личностного уровня прогнозирования» [4, с.265]. Формирование «проекта «Я», «Я-будущего» -опредмечивание потребности в самореализации (Л.И.Анцыферова, С.Н.Тибор), в самопроецировании в будущее (Н.Ф.Наумова), личностном самоопределении (Г.С.Селевко), саморазвитии (М.М.Бахтин). Сегодня исследователи Я-образа и Я-концепции все чаще выделяют в их структуре потенциальное Я, т.е. то, каким я, скорее всего, буду; «идеальное Я» (К.Роджерс, Л.А.Регуш); «конструктивное Я» или «проективная модель Я» (Н.Н.Попова, С.Н.Орлова); «перспективное Я» (Н.И.Сарджвеладзе); «возможное Я» (Н.Мэрикус, 1985); а также более узкий феномен -самопрогноз как результат самопрогнозирования (В.Г.Маралов, Т.Н.Горобец, Е.В.Сараева). Образ будущего Я - регулятор жизненных ориентации, которые существуют в виде предельных ценностей, обращены в будущее и выполняют функцию перспективных регуляторов жизнедеятельности [4]. Единицей саморазвития является акт самопостроения личности [2]: человек способен за счет механизмов самопрогнозирования строить модель Я, т.е. проецировать себя в будущее, и воплощать её в реальное Я. Устойчивые самопрогнозы, в которых личность часто обращается к одному и тому же образу себя в будущем, превращаются в перспективы развития личности, а значит, обладают неким эволюционным потенциалом.

Образ будущего Я взаимосвязан с образом желаемого будущего, который А.М.Прихожан рассматривает как совокупность целей жизнедеятельности. «Будущее Я», в отличие от «идеального Я», пронизано достижимыми мотивами. Ж.Нюттен [3] определяет образ Я как конкретизированную схему потребностей и мнений индивида, развивающуюся в ходе его деятельности и опыта. Потребности человека подвергаются когнитивной переработке в отдалённые цели. По его мнению, в конечном счёте именно Я-концепция и Я-образ субъекта определяют, какая потребность и соответствующая цель будет доминировать у него в данный момент. Тем самым потребности, мотивы и цели влияют на формирование Я-образа и Я-концепции, которые, в свою очередь, влияют на постановку новых целей.

Долговременные цели расширяют «жизненное пространство личности» (К.Левин). По данным Дж.Джонса, люди, ориентированные на долгосрочные цели, более мотивированы будущим и демонстрируют больший смысл в деятельности. По-видимому, это обусловлено спецификой долгосрочных целей, побуждающих к планированию своих действий, актуализации широкого спектра когнитивных и личностных ресурсов человека. В.И.Моросанова указывает, что масштаб жизненного замысла положительно связан со способностью к саморегуляции. При этом, как подчёркивает А.К.Болотова, планирование личностью целенаправленных изменений самой себя на протяжении длительного времени, что сопровождается постановками целей саморазвития, - это высший тип саморегуляции, он направлен на максимальную реализацию себя. Соответственно на временной оси выделяют жизненно-целевые самопрогнозы - далекие перспективы, связанные с постановкой и реализацией задач самосовершенствования и самореализации [2]. Последние могут быть представлены через такие «мотивационные объекты» (Ж.Нюттен), как цели, выражающие стремление к самосовершенствованию, а также цели отдалённого будущего. В свою очередь, на постановку соответствующих целей влияют различные мотивы личности, побуждающие ставить более или менее масштабные и общественно значимые цели. Разделение мотивов на развивающие (мотивы творчества, общественной полезности, активности в профессиональной сфере) и «потребительские», «поддерживающие» (поддержания жизнеобеспечения, социального статуса, комфорта) (В.И.Мильман) соответствует классификации А.Маслоу («бытийные» и «дефицитарные» мотивы).

Таким образом, образ будущего Я тесно связан с мотивами и целями личности. При этом наиболее благоприятными для развития личности являются долговременные цели и цели самосовершенствования.

В нашем эмпирическом исследовании была произведена критериальная оценка уровня развития образа будущего Я и выраженности личностно-развивающей мотивации у студентов 1, 3 и 5 курса педагогического вуза (значимость различий определялась при помощи F^* - углового преобразования Фишера).

Когнитивная сторона образа будущего Я оценивалась по критерию 1. Поскольку важнейшим механизмом самопознания является рефлексия, благодаря которой личность обретает способность к самоорганизации и саморазвитию [2], группа студентов с высоким уровнем развития по этому критерию показала высокую глубину рефлексии над образами настоящего и будущего Я. У этих студентов особенности Я-образа в настоящем и в самопрогнозе сочетают и образный, и узко-когнитивный (логический) компоненты [2], их самопрогнозы

объединяют различные сферы жизни, сформированы как чёткие, системные и реалистичные. На 1 курсе высокий уровень по критерию 1 выявлен у 12,7% студентов, на 3 курсе - 10,0%, на 5 курсе - значимое повышение до 22,3%.

Эмоционально-ценностная сторона образа Я оценивалась по критерию 2. Высокий уровень по этому критерию оказывается у тех студентов, у которых и отношение к настоящему Я, и взаимосвязанное с ним отношение к будущему Я оказываются на высоком уровне, что говорит о стабильно позитивном отношении к себе. На 1 курсе высокий уровень выявлен у 32,7% студентов. Однако начиная с 3 курса их становится значимо больше (73,3%), а на 5 курсе (66,7%) различие статистически незначимо. Особая, стабильно малочисленная группа студентов (порядка 10 %) характеризуется завышенным отношением к образу Я, при котором позитивное отношение к настоящему Я сочетается с неумеренно восторженным, наивно-оптимистичным отношением к образу Я-будущего.

Развитие всех частных критериев отражает интегральный критерий развития образа будущего Я. Тогда высокий уровень по Э" эму критерию у студентов будет выражаться в виде высокого уровня развития и когнитивной, и эмоционально-ценностной его сторон. Число таких студентов на 1 курсе составляет 7,3%, на 3 курсе - примерно столько же (8,9%), лишь на 5 курсе их число значимо повышается до 18,9%.

Отдельно необходимо выделить критерий выраженности личностно-развивающей мотивации и целеполагания у студентов. Высокий уровень развития по этому критерию будет выражаться в наличии перспективной главной цели, относящейся к отдалённому будущему, «историческому будущему» (будущее народа, страны, человечества) или целям самосовершенствования, и преобладании столь же перспективных целей среди «мотивационных объектов» студента, что должно сопровождаться преобладанием (либо равной долей) развивающих мотивов по сравнению с «потребительскими» мотивами. Высокий уровень по этому критерию отмечен лишь у 0,9% студентов 1 курса, что связано со специфически учебными, узкими главными целями, характерными для большинства первокурсников. На 3 курсе их число значимо растёт до 6,7% и остаётся на 5 курсе на уровне 7,4%, т.е. представлено очень небольшим числом студентов. Основной причиной этого, по-видимому, является ориентация современной молодёжи преимущественно на потребительские мотивы (в основном - материальное вознаграждение труда), в меньшей мере - на узкие, кратко- или среднесрочные цели, ограниченные близким будущим.

В качестве особого психолого-акмеологического критерия нами выделена *наполняемость Я-будущего профессиональным содержанием* [5], что в норме является необходимым для студентов. По Л.М.Митиной, профессиональная Я-концепция формируется во взаимодействии с общей Я-концепцией личности по мере развития последней. Высокий уровень развития по этому критерию показали студенты, у которых Я-образы и цели репрезентируют профессиональную сферу, а соотношение мотивов в профессиональной сфере оказывается в пользу развивающих мотивов. На 1 курсе к высокому уровню относятся 25,5% студентов, на 3 курсе их число значимо снижается до 12,2%, т.к., по данным многих исследователей, у третьекурсников происходит кризисная перестройка профессионального самосознания. На 5 курсе к группе с высоким уровнем отнесены 30,3% студентов, что незначимо по сравнению с 1 курсом. Таким образом, из-за большого количества потребительских мотивов в профессиональной сфере

развития по данному критерию в течение обучения в педвузе практически не происходит.

Выявленная нами корреляция (на уровне 0,250) между уровнем развития образа будущего Я (по интегральному критерию) и уровнем развития мотивации у студентов подтверждает наличие определённой связи между ними. По-видимому, такая слабая корреляция объясняется тем, что у студентов ещё не вполне сформирован образ будущего Я, мотивы и цели могут быть рассогласованы с ним, а также возможным преобладанием у большинства студентов «потребительских мотивов», независимо от их образа будущего Я.

Следовательно, личностно-развивающая мотивация и целеполагание современных студентов, в т.ч. мотивация в профессиональной сфере, нуждается в дальнейшем совершенствовании. Отчасти это возможно путём развития у них более оптимального образа будущего Я. Особенно это важно для будущих педагогов, на которых лежит большая ответственность за обучение и воспитание подрастающего поколения.

Литература

1. Кон И.С. Открытие Я. -М.:Изд-во политической литературы,1978.-368 с.
2. Маралов В.Г. Основы самопознания и саморазвития: Учеб. пособие для студ. сред, пед. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 256 с.
3. Нюттён Ж. Мотивация, действие и перспектива будущего / Под ред. Д.А.Леонтьева. - М.: Смысл, 2004. - 608 с.
4. Регуш Л.А. Психология прогнозирования: успехи в познании будущего. - СПб.: Речь, 2003.- 256 с.
5. Подосинников С.А. Психологические факторы становления профессионального самосознания у студентов. Автореф.дисс.канд.психол.н. М., 2003. - 25 с.

Резюме

В статье рассматривается взаимосвязь образа будущего Я и личностно-развивающей мотивации у студентов 1, 3 и 5 курсов педагогического вуза. Дана критериальная оценка развития этих феноменов.

Summary

Its considered the interconnection of student's future Self-image with their person-developing motivation in 1, 3 and 5 steps of learning in pedagogic university. The criteria valuation of development of these phenomenons is given.

СЕКЦИЯ ЭКОЛОГИИ И ПРИКЛАДНОЙ БИОЛОГИИ

Е.В. Аксёненко, С.П. Гапонов

К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИИ И БИОЛОГИИ ФАЗИИНЫ *ECTOPHASIA CRASSIPENNIS* FABRICIUS, 1794 (DIPTERA, TACHINIDAE, PHASIINAE) В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССА

Воронежский государственный университет, г. Воронеж
entoma@mail.ru

Двукрылые рода *Ectophasia* Tns. принадлежат к крупному семейству Tachinidae, которое насчитывает в мировой фауне около 10 тыс. видов (Tchorsnig, Richter, 1998; O'Hara et al., 2011). Вид *Ectophasia crassipennis* F. является широким палеарктом, ареал которого охватывает почти всю Евразию (Herfing, 1984; Рихтер, 1996; O'Hara et al., 2009).

Мухи этого вида, как и другие представители подсемейства Phasiinae, являются паразитоидами полужесткокрылых насекомых. В связи с этим они играют роль естественных регуляторов численности некоторых экономически опасных видов клопов и могут использоваться в биологических методах борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур (Викторов, 1967). В связи с активными процессами урбанизации, приводящими к определённым изменениям в естественных экосистемах, всё большее значение приобретают исследования биоразнообразия в условиях антропогенного пресса. Вид *Ectophasia crassipennis* в этом плане является удобным модельным объектом, поскольку сочетает в себе такие особенности, как экологическая пластичность, широкий ареал и высокая степень внутривидовой дифференциации (Викторов, 1967; Зимин и др., 1970).

Материалом для работы послужили собственные сборы фазиин, произведённые на территории Воронежской области в 1983-1985, 1988, 1989, 2007, 2009-2011 гг. Отлов имаго *Ectophasia crassipennis* осуществлялся по стандартной методике (Голуб и др., 1980). В общей сложности было собрано 62 экземпляра. Сбор заражённых фазиинами клопов, их содержание и выведение паразитоидов осуществлялись по методике И.А. Рубцова (1950) с некоторыми изменениями (Аксёненко, Гапонов, 2011). Фенологические наблюдения проводятся нами ежегодно на модельном участке в окр. биоцентра Воронежского госуниверситета «Веневитиново».

Материал: Воронежская область, г. Воронеж, парк «Патриотов», 16.VII.2010 (1 ♀); Ботанический сад Воронежского госуниверситета, 8.VI.2010 (6 ♂ и 15 ♀); Центральный парк культуры и отдыха, 13.VIII.2010 (1 ♂), 27.VIII.2011 (1 ♂); окр. г. Воронежа, пос. Сомово, 2.VI.2010 (1 ♂); 20 км к северо-востоку от г. Воронежа, окр. биоцентра Воронежского госуниверситета «Веневитиново», 4.VIII.2007 (1 ♂), 13.VIII.2009 (1 ♂), 9.VI.2010 (1 ♂), 13.VI.2010 (1 ♂), 14.VI.2010 (4 ♂), 11.VII.2010 (2 ♂), 17.VII.2010 (1 ♂), 21.VII.2010 (1 ♂), 5.VI.2011 (1 ♂ и 2 ♀), 11.VI.2011 (1 ♀), 12.VI.2011 (1 ♂), 26.VI.2011 (1 ♀), 25.VIII.2011 (3 ♀); окр. хут. Маклок, 15.VI.2010 (1 ♂), 9.VI.2011 (2 ♂ и 1 ♀), 19.VI.2011 (1 ♂).

Часть имаго была выведена из заражённых клопов: Воронежская область, 20 км к северо-востоку от г. Воронежа, окр. биоцентра Воронежского госуниверситета «Веневитиново», 29.VI.2010 (1 ♀) из *Rhynocoris annulatus* L. (сем. Reduviidae), 9.VII.1988 (1 ♂) из *Eurygaster integriceps* Put., (сем. Scutelleridae) 5.VII.1988 (1 ♂), 12.VII.1988 (1 ♀) из *Palomena prasina* L. (сем. Pentatomidae); Россошанский р-он, г.

Россошь, 5.VII.1983 (1 ♂) из *Dolycoris baccarum* L. (сем. Pentatomidae), 5.VII.1983 (1 ♂) из *Eurygaster integriceps* Put.; Лискинский р-он, г. Лиски, 12.VII.1989 (1 ♂), 17.VII.1989 (1 ♀) из *Palomena prasina* L., 14.VII.1989 (1 ♀) из *Eurygaster integriceps* Put.; Бобровский р-он, г. Бобров, 1.VII.1985 (1 ♀), 4.VII.1985 (1 ♂) из *Palomena prasina* L., 3.VII.1985 (1 ♂) из *Eurygaster integriceps* Put.

Сезонная и суточная активность имаго. *Ectophasia crassipennis* встречается на территории Воронежской области с мая по сентябрь. Как правило, вид активен в ясную солнечную погоду. Колебания суточной активности зависят от влажности воздуха. В дождливую погоду мухи неактивны, так же как и в условиях, когда атмосферные осадки приводят к появлению росы на растениях. В среднем, этот вид фазиин активен в промежутке с 10 до 18 часов.

Биотопическая приуроченность. Распределение вида по биотопам определяется различными экологическими факторами, прежде всего климатическими и трофическими. Из климатических факторов большое значение имеют температура и влажность, которые в совокупности регулируют сезонную и суточную активность *Ectophasia crassipennis*. Другим не менее важным условием для распространения вида является одновременное наличие цветущих растений (питание имаго) и полужесткокрылых насекомых (питание личинок). При этом в отношении паразито-хозяиных связей фазиин с клопами работает правило дивергенции оптимумов (Теленга, 1953), согласно которому у паразита и хозяина отсутствует полная корреляция в пространственном распределении. Благодаря этому часть популяции хозяина избегает заражения паразитом и образует своеобразный генофонд. Обычно такими условиями, обеспечивающими питание *Ectophasia crassipennis* на всех стадиях развития, отвечают экотоны – переходные зоны, сочетающие в себе элементы различных экосистем (Одум, 1986; Бережной и др., 2000). В условиях Воронежской области к ним можно отнести опушки, прибрежные полосы, переходные зоны между лесными и полевыми экосистемами. Часто эти участки несут в себе значительные элементы рудеральной растительности, в особенности в местах, где высок уровень антропогенного пресса.

Трофические связи. На стадии имаго *Ectophasia crassipennis* трофически связаны с покрытосеменными растениями, которые обеспечивают мух углеводным питанием. Из собранных имаго 6 % особей связаны с *Berteroa incana* (L.) DC. (сем. Brassicaceae), 4 % – с *Achillea millefolium* L. (сем. Asteraceae), 4 % – с *Centaurea scabiosa* L. (сем. Asteraceae). Остальные 86 % связаны с представителями семейства Umbelliferae. Растения этих видов в обилии произрастают в местах обитания фазиин и являются широко распространёнными (Барабаш и др., 2008; Каталог растений..., 2008). На стадии личинки *Ectophasia crassipennis* связаны с клопами из семейств Pentatomidae, Coreidae, Scutelleridae, Reduviidae.

Выводы. Результаты наших исследований показывают, что вид *Ectophasia crassipennis* широко представлен в экосистемах, испытывающих на себе антропогенный пресс. Также можно проследить закономерную связь имаго с рудеральной растительностью, которая является одним из неотъемлемых компонентов урбоэкосистем. Благодаря своей экологической пластичности, вид вполне благополучно адаптирован к изменяющимся условиям. Отчасти это позволяет рассматривать вид как один из ключевых элементов в регуляции численности экономически опасных видов клопов, вредящих парковым экосистемам в условиях города.

Благодарности. Авторы выражают глубокую признательность сотрудникам кафедры ботаники и микологии Воронежского госуниверситета, к.б.н. доц. Г.М. Камаевой и к.б.н., доц. Г.И. Барабаш за помощь в определении растений.

Литература

Аксёненко Е.В., Гапонов С.П. К методике сбора и содержания фазиин (Diptera, Tachinidae, Phasiinae) и их хозяев полужесткокрылых (Heteroptera) в лабораторных условиях // Экологические проблемы природных и антропогенных территорий. Сб. науч. ст. конф. – Чебоксары: Новое время, 2011. С. 4-5.

Барабаш Г.И., Камаева Г.М., Майоров С.Р., Хлызова Н.Ю. Список сосудистых растений окрестностей учебно-научного центра Воронежского государственного университета «Веневитиново». Предварительный вариант: Учеб. пособ. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 44 с.

Бережной А.В., Григорьевская А.Я., Двуреченский В.Н. Ландшафтные экотоны и их разнообразие в среднерусской лесостепи // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Серия География и геоэкология. – 2000. – № 4. – С. 30-33.

Викторов Г.А. Проблемы динамики численности насекомых на примере вредной черепашки. М.: Наука, 1967. – 271 с.

Голуб В.Б., Колесова Д.А., Шуровенков Ю.Б. и др. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение. Воронеж: изд-во ВГУ, 1980. – 228 с.

Зимин Л.С., Зиновьева К.Б., Штакельберг А.А. Семейство Tachinidae (Larvaevoridae) – тахины // Определитель насекомых европейской части СССР. Двукрылые, блохи. Ч. 2. – Л.: Наука, 1970. – С. 678-798.

Каталог растений ботанического сада им. проф. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета: справ. Издание. – Воронеж: изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2008. – 183 с.

Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – 376 с.

Рихтер В.А. К фауне тахин (Diptera, Tachinidae) Крыма // Энтомологическое обозрение. – 1996. – Т. 75. – № 4. – С. 908-929.

Рубцов И.А. Сбор и выведение паразитов вредных насекомых. – М.-Л.: изд-во АН СССР, 1950. – 58 с.

Теленга Н.А. О роли энтомофагов в массовых размножениях насекомых // Зоологический журнал. – 1953. – № 32, Вып. 1. – С. 14-24.

Herting B. Catalogue of Palearctic Tachinidae (Diptera). Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie). Nr. 369, 1984. – 228 s.

Tchorsnig H.-P., Richter V.A. Family Tachinidae // Contr. to a Manual of Palaearctic Diptera. – 1998. – Vol. 3. – P. 691-827.

О'Нара J.E., Shima H., Zhang C. Annotated Catalogue of the Tachinidae (Insecta: Diptera) of China // Zootaxa, 2009. – №. 2190. – P. 1-236.

О'Нара J.E., Wood D.M., Richter V.A., Shima H., Henderson S.J. Building a unified classification of the Tachinidae (Diptera) of the World // The Tachinid Times. – 2011. – Is. 24. – P. 22.

Резюме

В работе приводятся сведения по биологии и экологии фазиины вида *Ectophasia crassipennis* в условиях антропогенного пресса на территории г. Воронежа и окрестностей.

Summary

The biology and ecology of species *Ectophasia crassipennis* in anthropogenic pressure of Voronezh-city.

Антонова А.Л., Бутюгин А.В., Гнеденко М.В., Зубкова Ю.Н.,

Узденников Н.Б.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ГУМИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА

Донецкий национальный университет, Донецк, Украина

abutjugin53@gmail.com

С большим сожалением следует признать, что техногенная Природа человеческой цивилизации уже оставила свой неизгладимый след на Природе Земли (геосфере, биосфере и атмосфере). Основные следы оставлены на территориях государств, а наиболее глубокие следы – в их промышленных регионах, где техногенная или антропогенная трансформация максимальна. При воздействии человека на ландшафт наибольшему изменению подвергаются почва, биота, водный и тепловой режимы. Их трансформация вызывает обратимые изменения в геосистеме. Необратимые изменения в ландшафте следуют после нарушения твердого фундамента, рельефа, климата, так как эти компоненты - основные входы в геосистему, через которые извне поступает вещество и энергия. Преобразование твердого фундамента и мезорельеф формирует совершенно новые геосистемы - антропогенные (отвалы, карьеры, овраги и др.) и оказывает влияние на почву, биоту, водный и тепловой режимы. Антропогенные геосистемы изменяются по законам природы, но скорость их трансформации превосходит темпы изменений, происходящих в естественных условиях, так как воздействие человека изменило условия поступления или расхода вещества и энергии, что повлияло на интенсивность природных процессов [1].

Природа Земля давно - фактически с момента овладения человеком огня - стала менять свой облик под влиянием присутствия человека и его деятельности. Но наибольшие скорости и масштабы изменений начались с эпохи научно-технической революции. К середине 19 века негативное воздействие человеческой цивилизации стало настолько заметно, что вызвало серьезные осмысления, наиболее полно выраженные в книге Дж. Марша - «Человек и природа. Физическая география и ее изменения под влиянием человека» (1864). В этой книге впервые не только осознана необходимость говорить о тревожных изменениях, вызванных человеком в Природе Земли, но и предлагать какие-то меры по противодействию отрицательным явлениям [2,3].

Особо угрожающие темпы разрушения биосферы на основе хозяйственной экспансии человечества стали заметны с середины XX в., когда многие показатели антропогенного воздействия превысили уровни, достигнутые цивилизацией за предшествующий период, стали необратимыми и даже опасными. Так, по литературным данным, за последние полстолетия уничтожено 2/3 лесов, утрачено 2/3 почв сельскохозяйственного назначения, крайне истощены биоресурсы Мирового океана, морей, рек, сокращается биоразнообразие планеты [4]. Но именно в 20 веке впервые начали проводить мероприятия по восстановлению биосферы. Известны впечатляющие результаты применения комплексных мероприятий XX века, когда человек сознательно и целеустремленно

воздействовал на значительные участки биосферы с целью их восстановления. Это – программа возрождения Великих Озер в Северной Америке, возвратившая к жизни эти чудесные творения природы. К числу таких мероприятий относится и многолетняя программа Службы почв США по устранению ширококомасштабной эрозии почв в зерновых штатах страны и восстановлению их плодородия [5]. Эти и другие примеры показали, что в руках человека имеются реальные и эффективные методы воздействия на естественные и трансформированные экосистемы и их компоненты, способные приостановить ход нежелательных процессов, восстановить поврежденное и разрушенное, повысить устойчивость и биологическую продуктивность экосистем [2,3].

Однако известно, что «нельзя дважды войти в одну и ту же реку». С современных позиций следует признать, что восстановление поврежденного и нарушенного – это не есть восстановление первобытного состояния биосферы. В определенной степени - это наиболее достоверная имитация Природы Земли в рамках Техногенной Природы. Это же касается и мероприятий по приостановлению хода нежелательных процессов. С целью восстановления биоразнообразия биосферы техногенно-трансформированных регионов мы, например, сознательно проводим интродукцию новых видов растений, которые бы могли нормально развиваться и существовать в деградированной (деградирующей) биосфере. С другой стороны, в последние десятилетия мы все чаще осуществляем бессознательное (руководствуясь исключительно собственными эмоциями и эстетическими вкусами) вселение новых видов в окружающую нас среду. Это явление называется инвазией. Все вместе – это приводит к повышению биоразнообразия, но при условии, что инвазийные виды не будут проявлять агрессивную экспансию. Но в итоге, полученный результат не является восстановлением ранее существовавшей биосферы.

Критического отношения требуют, так называемые, экологичные и/или экологические технологии, которые применялись, применяются и будут применяться как в промышленности, так и для экологических (природовосстановительных) целей. Анализ различных существующих и предлагаемых экологических технологий показывает, что, к сожалению, основная масса этих технологий при решении одних экологических проблем порождают новые проблемы. Это касается и новейших нанотехнологий и наноматериалов. И это неприемлемо. Объективно говоря, все технологии, применяемые и разрабатываемые, обычные и экологические, должны отвечать единым экологическим критериям. Критерии экологичности технологий должны включать следующие требования:

1. Максимальная близость к реакциям природных процессов.
2. Соответствие природным процессам по энергозатратным и энерговыводяемым параметрам (т.е. соответствие принципу минимизации энергии).
3. Максимальная совместимость с массо- и энергообменными циклами в Природе Земли.
4. Использование природных материалов.

Природа Земли обладает необходимыми «технологиями» и материалами, которые на протяжении миллиардов лет выполняют свою экологическую роль по очистке биосферы от различных загрязнений и токсикантов. Одним из наиболее интересных природных материалов являются гуминовые вещества (ГВ), которые

играют огромную экологическую роль в биосфере Земли [6-9]. Гуминовые вещества выполняют в биосфере множество функций, из которых важнейшие следующие [8]:

1. Аккумулятивная функция. Она заключается в накоплении химических элементов и энергии, необходимых живым организмам. Практически это означает, что ГВ ответственны за жизнеобеспечение почвенной биоты и гидробиоты, но поскольку они благодаря своей устойчивости сохраняются длительное время (по радиоуглеродному датированию сотни и тысячи лет), то тем самым гарантируют непрерывное снабжение растений и микроорганизмов энергией и строительным материалом.

2. Транспортная функция. Она заключается в формировании геохимических потоков минеральных и органических веществ, преимущественно в водных средах, за счет образования устойчивых, но сравнительно легко растворимых комплексных соединений гумусовых кислот с катионами металлов или гидроксидами. Транспортная функция до некоторой степени противоречит аккумулятивной функции, поскольку их результаты прямо противоположны, но противоречивость действия обеспечивает многообразие влияния гуминовых веществ на минеральные компоненты почв и горных пород.

3. Регуляторная функция. Эта функция объединяет множество различных явлений и процессов и относится к почвам, водам и другим природным телам. В регуляторной функции гуминовых веществ можно выделить несколько главных составляющих: 1) формирование почвенной структуры и водно-физических свойств почв; 2) регулирование реакций ионного обмена между твердыми и жидкими фазами; 3) влияние на кислотно-основные и окислительно-восстановительные режимы; 4) регулирование условий питания живых организмов путем изменения растворимости минеральных компонентов; 5) регулирование теплового режима почв и атмосферы, включая проявления парникового эффекта.

4. Протекторная функция, которая заключается в способности гуминовых веществ связывать в малоподвижные или трудно диссоциирующие соединения, токсичные и радиоактивные элементы, а также соединения, негативно влияющие на экологическую ситуацию в природе, в том числе они могут инкорпорировать некоторые пестициды, углеводороды, фенолы. Защитная функция гуминовых веществ настолько велика, что богатые ими почвы могут полностью предотвратить поступление в грунтовые воды ионов свинца и других токсичных веществ.

Следует также сказать, что гуминовые вещества являются и природными наноматериалами.

В качестве позитивного примера можно привести те экологические технологии, которые при рекультивации породных отвалов и восстановлении загрязненных почв используют природные вещества и стимулируют естественные процессы самовосстановления с помощью микробиоты и растений. Путем следования за природой удастся сократить ущерб окружающей среде, сократить затраты на малоэффективные мероприятия. Активизация природных механизмов восстановления только ускоряет сукцессионный процесс, создает условия для преобразования, например, вскрышных или иных пород в почвообразующие [10,11].

В настоящее время в экологии получают все большее признание новые подходы к решению экологических проблем с учетом их глобального характера. Таковыми являются методы восстановительного природопользования [2,3] и

создание экологических сетей [12,13]. В развитии данных направлений предлагается включение техногенных ландшафтов в структуру экологических сетей [10,14-16].

Природа Земли, как будто специально, в течение миллионов лет создавала запасы гуминовых веществ, которые ныне сконцентрированы в бурых угля и окисленных каменных углях. Теперь эти запасы гуминовых веществ могут быть успешно использованы для восстановительного преобразования биосферы техногенно-трансформированных регионов.

НИО «Нетопливное использование углей и утилизация отходов энергетической промышленности» Донецкого национального университета более 20 лет занимается буроугольными гуминовыми веществами, разработкой технологий получения и применения различных гуминовых препаратов из бурого угля. В последние 5 лет ведутся работы по разработке технологий применения буроугольных гуминовых препаратов для рекультивации многочисленных промышленных отвалов, которые фактически являются неотъемлемой частью природного ландшафта Донбасса.

Разрабатываемые технологии рекультивации базируются на следующих принципах:

1. Установление и использование плодородного потенциала пород промышленных отвалов.
2. Активация и стимуляция природных процессов почвообразования с применением буроугольных гуминовых препаратов.
3. Стимуляция и адаптация растений к условиям произрастания на отвалах с помощью буроугольных гуминовых препаратов.
4. Взаимное использование пород промышленных отвалов с целью утилизации и нейтрализации отрицательных свойств.
5. Минимизация затрат и ускорение рекультивации (сокращение времени рекультивации).

Авторами были проведены деляночные опыты по восстановлению насаждений на породном отвале породы углеобогащения Авдеевского коксохимического завода (АКХЗ). При рекультивации использовали меловой мелиорант (для уменьшения кислотности породы АКХЗ) и породу террикона (для улучшения агрофизических свойств поверхностного 0,3 м слоя). Деляночные опыты были заложены по результатам лабораторных опытов, и при этом наблюдалась практически полная корреляция лабораторных и деляночных вариантов. Деревья были высажены службой зеленостроя АКХЗ в посадочные ямы с плодородной землей.

Также были заложены опытные делянки на терриконе. При этом травосмеси (райграс и зернобобовые), не просто хорошо растут на породе террикона, но цветут и дают семена.

Перед посевом семена травосмесей обрабатывали (опрыскивали) 0,001% раствором гумата аммония, а в делянки внесены различные гуминовые препараты (остаточный уголь и гуматминеральные удобрения).

Полученные результаты защищены патентами Украины и показывают как можно восстанавливать экосистемы в условиях практически полной антропогенной трансформации окружающей среды.

Литература

1. Соболева Н.П., Языков Е.Г. Ландшафтоведение. - Томск: ТПУ, 2008. – 176 с.
2. Дёжкин В.В., Снакин В.В., Попова Л.В. Экология природовозрождения
// Использование и охрана природных ресурсов в России.- 2007. - № 4. – С. 3–11.
3. Дёжкин В.В., Снакин В.В., Попова Л.В. Восстановительное природопользование – основа устойчивого развития // Век глобализации. – 2008. - № 2. – С. 95-113.
4. Дергачева Е.А. Социоприродная проблематика в современной глобалистика
// Философия и общество. – 2008. - №3. – С. 109-122.
5. Беннет Ч. Основы охраны почв. – М.: Изд-во ин. лит-ры, 1958. – 411 с.
6. Гуминовые вещества в биосфере / под ред. Д.С. Орлова. - М.: Наука, 1993. – 238 с.
7. Горвая А.И. Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества: Строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. - Киев: Наук. думка, 1995. - 304 с.
8. Орлов Д.С. Гуминовые вещества в биосфере// Соросовский образовательный журнал. – 1997. - № 2. – С. 56-63.
9. Перминова И.В., Жилин Д. Гуминовые вещества в контексте зеленой химии./ В кн.: Зеленая химия в России. – М.: МГУ, 2004. - с. 146-162.
10. Шапарь А.Г., Скрипник О.А., Романенко В.Н. Обеспечение целостности Ингулецкого коридора региональной экологической сети при помощи вторичных экосистем нарушенных земель горнодобывающих предприятий Кривбасса //Екологія та ноосферологія. – 2006. – Т. 17. – № 1-2. – С. 5-10.
11. Красавин А.П. Опыт ускоренной рекультивации нарушенных земель с использованием микроорганизмов / А.П. Красавин [и др.] // Растения и промышленная среда : сб. науч. тр. – Екатеринбург : УрГУ, 1992. – С. 128–135.
12. Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий / Е.Ю Колбовский, В.В. Морозова. – М.-Яр.: ИГРАН, Изд-во ЯГПУ, 2001. – 152 с.
13. Георгица П.М. Особенности конструирования экологического каркаса крупных территории / П.М. Георгица // Ярославский педагогический вестник - 2011 - № 1 - Том III. – С. 181-185.
14. Шапар А.Г., Скрипник О.О. Техногенний парк - елемент екологічної мережі // Зб. наук. праць „Екологія і природокористування”. - Випуск 4, ІППЕ.- м. Дніпропетровськ, 2002. - С. 106-110.
15. Шапар А.Г., Ємець М.А., Скрипник О.О. Особливості формування екологічної мережі в гірничодобувних регіонах України // Журнал „Екологічний вісник”.-2003. - № 7-8, - С.19-22.
16. Улышин В.А., Зубов А.А. Отвалы угольных шахт как объекты национальной экологической сети // Уголь Украины. 2010. -№ 3. – С. 28-31.
17. Патент України на корисну модель № 45299 МПК А01В 79/02. Спосіб рекультивації териконів/ Бутюгін О.В., Узденніков М.Б., Гнеденко М.В; / опубл. 10.11.09, бюл. № 21.

18. Патент України на корисну модель № 46593 , МПК C05F 11/02, A01B 79/02. Спосіб утилізації відвальної породи териконів / Бутюгін О.В., Узденніков М.Б., Гнеденко М.В. / опубл. 25.12.09, бюл. № 24.

19. Патент України на корисну модель № 60599 МПК A01B 79/02. Спосіб рекультивациі сховищ відходів вуглезбагачення / Бутюгін О.В., Узденніков М.Б., Гнеденко М.В., Зубкова Ю.М., Кірбаба В.В. / опубл. 25.06.2011, бюл. № 12.

Резюме

В статье приведен критический взгляд на экологию и экологические технологии. Представлены новые подходы к решению экологических проблем с учетом их глобального характера: методы восстановительного природопользования и создание экологических сетей. Показано, что уникальным изобретением Природы являются природные гуминовые вещества, которые способны помочь в решении глобальных экологических проблем. На конкретных примерах показана эффективность гуминовых препаратов из бурого угля в технологиях рекультивации промышленных отвалов.

Summary

In article the critical sight at ecology and ecological technologies is reported. New approaches to the decision of environmental problems taking into account their global character are presented: methods of regenerative wildlife management and creation of ecological networks. It is shown, that the unique invention of the Nature are natural humic substances which are capable to help with the decision of global environmental problems. On concrete examples efficiency humic preparations from brown coal in technologies of reclamation industrial sailings is shown.

Бережнова О.Н., Цуриков М.Н.

СОСТАВ И СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ГЕРПЕТОБИОНТНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА ГОРОДА ВОРОНЕЖА

Воронежский государственный университет, Воронеж
berezhnova@bio.vsu.ru

Парки являются одним из компонентов городского ландшафта, формируют экологическую среду урбанизированных территорий, осаждают и связывают вещества, загрязняющие воздух. Парки могут служить рефугиями для исчезающих местных видов животных и растений.

Разнообразие интродуцированной и местной растительности, различный гидротермический режим создают условия для обитания в парках разных систематических и экологических групп насекомых. В частности, существует большое количество работ, посвященных карабидофауне городских территорий (Козлов, 1990; Хотулева, 1997; Шарова, Киселев, 1999; Чарина, 2002).

Способность насекомых реагировать определенным образом на внешние воздействия позволяет использовать их в качестве биоиндикаторов состояния среды. Например, жужелицы являются оптимальными тест-объектами экологического мониторинга загрязнения тяжелыми металлами и рекреационного воздействия на биоценозы парков. Они рекомендованы в качестве биоиндикатора состояния парковых экосистем. Возрастание асимметрии скульптуры надкрылий

Pterostichus melanarius III. коррелирует с повышением суммарной концентрации тяжелых металлов в теле жужелиц парков и свидетельствует о влиянии химического загрязнения среды на стабильность онтогенетического развития организмов (Чарина, 2002).

Энтомофауны парков г. Воронежа до настоящего времени практически не изучены. Целью исследования стало выяснение видового состава и некоторых особенностей экологии герпетобионтных жесткокрылых Центрального парка культуры и отдыха имени Максима Горького (Динамо).

Парк был организован на месте старого акклиматизационного сада. С 1931 года сад, вместе с прилегающим естественным лесным массивом, преобразован в парк культуры и отдыха (Машкин, 1939). В настоящее время площадь парка составляет 120 га. Он располагается в устьевой части сухого оврага, идущего с северо-запада на юго-восток.

Центральный парк культуры и отдыха г. Воронежа является местом отдыха жителей города не только в весенне-летний период, но и в холодное время года. Насаждения парка относятся к устойчивым. Он представляет собой полнокомпонентную экосистему с хорошим возобновлением и напочвенным покровом, с богатым животным миром. Основу флоры парка составляют покрытосеменные растения. Из преобладающих видов можно отметить дуб, тополь, клен полевой, клен остролистный, ясень, липу. Во флоре парка прослеживаются тенденции антропогенной трансформации, характерные для большинства локальных флор антропогенных экотопов: нестабильность, упрощение структуры во всех аспектах, повышение участия малолетних и адвентивных видов (Хмелев, Терехова, 1997).

Материал для исследования собирался в Центральном парке в течение вегетационных сезонов 2009-2011 гг.

Для сбора были использованы стандартные методы отлова напочвенных насекомых. Для исследования было выбрано три биотопа: 1 - опушка нагорной дубравы; 2 - газон с разнотравной растительностью на центральной аллее парка; 3 - злаково-разнотравная растительность вдоль дренажной канавы.

Проверка определения собранного материала осуществлялась ведущим научным сотрудником заповедника "Галичья гора" кандидатом биологических наук М.Н. Цуриковым. Зоогеографическая характеристика собранных видов дана с учетом сведений, приведенных О.Л. Крыжановским (1965, 1983) и А.А. Петрусенко (1971). Распределение видов жужелиц на группы жизненных форм имаго проведено согласно системе, разработанной И.Х. Шаровой (1981). Для анализа полученных результатов использованы значения следующих показателей: численность, уловистость, число и состав доминантов, сезонная динамика активности. Уловистость рассчитывали, исходя из числа дней, в течение которых отлавливали жуков, и числа устанавливаемых ловушек.

Для оценки относительного обилия применялась пятибалльная ограниченная сверху логарифмическая шкала, предложенная Ю.А. Песенко (1982). Согласно этой шкале, вид считался единичным, если его обилие заключено в интервале от 1 до N в 0,2 степени; малочисленным - от N в 0,2 +1 до N в 0,4; среднечисленным от N в 0,4 +1 до N в 0,6; многочисленным от N в 0,6 +1 до N в 0,8; очень многочисленным от N в 0,8 +1 до N.

В результате проведенных исследований выявлено 34 вида жесткокрылых насекомых, относящихся к 14 семействам: Carabidae (15 видов), Cerambycidae

(*Alosterna tabacicolor* DeGeer), Chrysomelidae (*Phyllotreta cruciferae* Goeze), Coccinellidae (*Coccinella septempunctata* L., *Propylea quatuordecimpunctata* L.), Curculionidae (*Barypeithes pellucidus* Boheman, *Sciaphilus asperatus* Bonndorff), Dermestidae (*Dermestes lanarius* Illiger), Elateridae (*Athous haemorrhoidalis* F.), Leiodidae (*Catops* sp.), Mordellidae (*Mordellistena* sp.), Nitidulidae (*Glischrochilus hortensis* Fourcroy), Phalacridae (*Olibrus aeneus* F.), Scarabaeidae (*Serica brunnea* L.), Silphidae (*Silpha carinata* Herbst, *S. obscura* L.), Staphylinidae (*Lordithon thoracicus* F., *Philonthus decorus* Gravenhorst).

Наибольшее видовое разнообразие отмечено в семействе жуужелиц (Carabidae). Но как показали проведенные исследования, фауна жуужелиц довольно однообразна и представлена в основном обычными видами с широкими ареалами. Интересны с экологической точки зрения виды *Carabus cancellatus* Illiger и *P. melanarius*, у которых наблюдается зональная смена стадий (Грюнталь, 2008). Вид *C. cancellatus* в тайге и подзоне хвойно-широколиственных лесов обитает преимущественно на полях. В подзоне широколиственных лесов постоянно встречается под пологом леса, а в лесостепи ведет себя как эврибионт, зарегистрирован не только в лесах, но и на вырубках. Вид *P. melanarius* в тайге и зоне смешанных лесов - типичный эврибионт, в то же время в лесостепи тяготеет к лесным насаждениям.

По географическому распространению преобладают европейско-сибирские виды (*Anisodactylus binotatus* F., *C. cancellatus*, *Poecilus versicolor* Sturm, *P. melanarius*), обитающие в смешанных лесах и лесостепи. Отмечены виды с транспалеарктическими полизональными (*Carabus granulatus* L., *Harpalus rufipes* Deg., *P. oblongopunctatus* F.) и транспалеарктическими неморальными (*Platynus assimilis* Pk.) ареалами. Встречаются эти виды в смешанных лесах и средней тайге.

В численном отношении основу герпетобия в городском парке составляют жуки из семейства Carabidae. Во всех исследованных биотопах они оказались в группе многочисленных (66% от общего количества собранных жуков). Большинство выявленных видов являются хищникам, некоторые могут питаться растительной пищей, встречаются вредители сельскохозяйственных культур. Среди жуужелиц по относительному обилию преобладали виды: *P. assimilis* (32%), *P. melanarius* (24,6%) и *P. oblongopunctatus* (16%). Среднечисленными были: *C. cancellatus* и *C. granulatus*.

Среднечисленными среди семейств оказались мертвоеды Silphidae (14,1%). Среди них наибольшая численность выявлена у *S. carinata*. Этот вид встречается в лесах, питается падалью, может быть хищником, поедающим слизней и дождевых червей. Остальные представители этого семейства были единичными и малочисленными.

Согласно классификации И.Х. Шаровой (1981) все собранные виды жуужелиц отнесены к двум классам: зоофаги и миксофитофаги (таблица). Среди зоофагов отмечены как облигатные хищники (виды родов *Carabus*), так и виды со смешанным питанием (*Calathus*, *Pterostichus*).

Среди зоофагов в изученных биотопах выявлены представители двух подклассов: стратобионты бегающие и зарывающиеся и эпигеобионты бегающие и ходящие. По количеству видов и численности преобладали стратобионты, обитающие в почвенной подстилке из растительного опада, в скважинах и трещинах почвы. Из стратобионтов многочисленными оказались подстилочно-почвенные зарывающиеся (40,6%). Для укрытия и откладки яиц зарываются в

подстилку и верхний слой почвы, а охотятся преимущественно на поверхности почвы. Уловистость этой группы жувелиц составила 9,4%. В верхних слоях почвы обитает большинство представителей рода *Pterostichus*. Среди них по численности доминировал эврибионтный лесной вид *P. melanarius* (24,6%). Вторым по относительному обилию оказался полизональный вид *P. oblongopunctatus* F.

Таблица

Структура населения жувелиц парка с учетом жизненных форм

Жизненная форма	Уловистость, экз./100 лов.-сут.	Обилие (%)
Зоофаги	21,5	92,4
В том числе:		
Подстилично-почвенные стратобионты зарывающиеся	9,4	40,6
Эпигеобионты ходящие (крупные)	3,2	13,4
Поверхностно- подстилочные стратобионты	8,9	38,4
Миксофаги	1,1	4,8
в том числе:		
Геохортобионты гарпалоидные	0,6	2,4
Стратохортобионты	0,5	2,4

Вторыми по численности среди зоофагов оказались жувелицы жизненной формы поехностно-подстилочные стратобионты, или скважники (38,4%). Уловистость этой группы составила 8,9 %. Среди них по численности преобладал неморальный вид *P. assimilis* (32%).

Представители подкласса эпигеобионты бегающие и ходящие приспособлены к обитанию на поверхности почвы. Они имеют выпуклое сильно склеротизованное тело, ходильного, бегательного или лазательного типа конечности. Среди них отмечены виды рода *Carabus* (*C. cancellatus*, *C. granulatus*, *C. nemoralis*). Доминировали по численности *C. cancellatus* (6,3%) и *C. granulatus* (6,3%). Уловистость эпигеобионтов составила 3,2%.

Класс миксофитофаги включает жувелиц со смешанным питанием. В их рацион входит растительная и животная пища. Среди них имеются и облигатные фитофаги. Уловистость миксофагов равна 1,1% (таблица). Подгруппа геохортобионты гарпалоидные (типа *Harpalus*) включает фитофагов со смешанным питанием, закапывающихся при помощи роющих передних ног с острыми наружными углами на голенях. С помощью щетинистых средних и задних конечностей они могут лазать по растениям и отгребать нарытую почву. В этой подгруппе отмечены виды *A. binotatus* и *Harpalus latus* L. Доминировал по обилию вид *H. latus* (1,6%).

Второй группой из миксофагов оказались стратохортобионты - обитатели подстилки и травяного яруса. Имеют ноги тонкие, бегательно-лазательные, явных адаптаций к рытью у них нет. Из этой группы отмечен только один вид *H. rufipes* (2,4%).

Как показал анализ биотопического распределения герпетобионтных жесткокрылых, наибольшее обилие их было на газоне, расположенном вдоль центральной аллеи. Газон окружен бордюром и не подвергается вытаптыванию, что является одним из важных факторов, влияющих на формирования населения герпетобия. Наименьшая численность жесткокрылых отмечена на опушке нагорной дубравы, которая является местом отдыха горожан. Снижение численности жуков вдоль дренажной канавы объясняется повышенной влажностью почвы. В данном биотопе повышается относительная численность семейства Staphylinidae, представители которого обитают в гниющих органических остатках (*Ph. decorus*).

По биотопической приуроченности, как показали проведенные исследования, лугово-полевые (*A. binotatus*, *Calathus fuscipes* Goeze, *Poecilus cupreus* L., *P. versicolor*) и лесные (*C. granulatus*, *Carabus nemoralis* Müller, *P. assimilis*, *P. oblongopunctatus*) виды занимают примерно одинаковые экологические ниши.

В каждом изученном биотопе выявлена группа доминирующих видов. На опушке нагорной дубравы по относительному обилию преобладали лесные виды: *P. assimilis*, максимум численности которого отмечался в июне (18, 3% от общего количества экземпляров жуков, собранных на опушке нагорной дубравы), и вид *P. melanarius* с пиком численности (15,4%) в августе месяце. Вторым по численности в августе был мертвоед *S. obscura*.

На центральной аллее парка в группе очень многочисленных оказался вид *P. assimilis*, максимум относительного обилия которого отмечен в июне (30,8%). В июле доминировал по численности вид *P. oblongopunctatus* (13,5%), а в августе - *P. melanarius* (11,5%).

Вдоль дренажной канавы в июне месяце наибольшая численность была у вида *P. melanarius*.

В целом в городском парке имеются условия для обитания разных экологических групп жуков. Формирование герпетобия происходит как за счет видов открытых ландшафтов (луговых, полевых), так и закрытых (лесных). При этом наибольшая роль принадлежит лесным видам. Видовой состав и численность жуков-герпетобионтов в парковых биотопах изменяются в зависимости от их функциональных особенностей, флористического состава и характера антропогенного влияния. По сравнению с природными экосистемами в городском парке заметно снижается не только видовое разнообразие и численность жуков-герпетобионтов, но и разнообразие их жизненных форм.

Литература

Грюнталь С.Ю. Организация сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесных биогеоценозов Восточно-Европейской (Русской) равнины. - М.: Галлея-Принт, 2008. - 484 с.

Козлов А.Е. Фауна и биотопическое распределение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) города Новосибирска и его окрестностей // Вредные организмы культурных растений. - Новосибирск, 1990. - С. 72 - 87.

Крыжановский О.Л. Сем. Carabidae - жужелицы // Определитель насекомых Европейской части СССР. - М.-Л.: Наука, 1965. - Т.2. - С. 29 - 37.

Крыжановский О.Л. Фауна СССР. Жесткокрылые Жуки подотряда Adepaga: семейства Rhyssodidae, Trachypachidae; семейство Carabidae. - Л.: Наука, 1983. - Т.1, вып.2. - 341 с.

Машкин С.И. Растения Воронежского парка КиО им. Л.М. Кагановича. - Воронеж, 1939. – 62 с.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа фаунистических исследований. - М.: Мысль, 1982. - 287 с.

Петрусенко А.А., Петрусенко С.В Семейство Carabidae // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. - Киев: Урожай, 1973. - Т.1. - С. 363 - 386.

Хмелев К.Ф., Терехова Н.А. Антропогенная трансформация флоры Центрального парка им. Горького г. Воронежа. - Воронеж: ВГУ, 1997. - С. 92-94.

Хотулева О.В. Население и структура популяций жужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов на севере Мещерской низменности: Автореф. дис...канд. биол. наук / О.В. Хотулева. - М., 1997.- 17 с.

Чарина Е.В. Экологические аспекты энтомофауны парков г. Тулы: Автореф. дис...канд. биол. наук / Е. В. Чарина. - Калуга, 2002. - 17 с.

Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). - М: Наука, 1981. - 360 с.

Шарова И.Х., Киселев И.Е. Динамика структуры населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов г. Саранска. - Саранск, 1999. - 213 с.

Резюме

Изучен видовой состав, структура доминирования и биотопическое распределение герпетобионтных жесткокрылых в Центральном парке культуры и отдыха г. Воронежа. Основу герпетобия парка составляют представители семейства Carabidae. Среди жужелиц по относительному обилию преобладали виды: *P. assimilis*, *P. melanarius* и *P. oblongopunctatus*. Среди жизненных форм жужелиц по количеству видов и численности доминировали зоофаги подстилочно-почвенные стратобионты зарывающиеся.

Summary

The species composition, structure of prevalence and biotopical distribution of the soil-dwelling beetles in the Central park of culture and rest of the city Voronezh were investigated. The dominant family was Carabidae. Among them *P. assimilis*, *P. melanarius* and *P. oblongopunctatus* were numerous. Among life-form of ground beetles zoophagous bedding-soil stratobionts burying on the amount of species and their number were dominated.

Бусарова Н.В.

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ РИСУНКА
ПЕРЕДНЕСПИНКИ ЛЮЦЕРНОВОГО СЛЕПНЯКА
(*ADELPHOCORIS LINEOLATUS* GZ.)**

ДЛЯ ПОПУЛЯЦИОННО-ФЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ФБГОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт
им. А.П. Гайдара», Арзамас
natwik@rambler.ru

В связи с возрастающим естественным и антропогенным воздействием на природные комплексы важнейшей задачей современных зооэкологических

исследований становится разработка фундаментальных основ методов контроля за ответными реакциями живых организмов на динамические процессы в экосистемах в условиях прогрессивно увеличивающегося антропогенного воздействия на весь комплекс обеспечения их жизнедеятельности. С точки зрения экологического нормирования степени влияния факторов среды, методы биоиндикации оценивают отклик популяций на многокомпонентную экологическую нагрузку.

Многочисленность популяций многих видов насекомых, быстрая смена их генераций, высокий темп протекания метаболических процессов обеспечивают высокую скорость ответных реакций на воздействие различных факторов среды. Большинство видов насекомых формируют определенный спектр изменчивости признаков, которые можно использовать в биоиндикации (Батлуцкая, 2004). Клопы являются перспективным объектом популяционных исследований на основе фенетических и экологических подходов. Этому способствует их широкое распространение, массовая встречаемость и характерный полиморфизм по окраске и рисунку покровов. *Adelphocoris lineolatus* Gz. (люцерновый слепняк) – это транспалеарктическо-ориентальный вид, в довольно высокой численности заселяет естественные ассоциации и антропогенно измененные участки, и характеризуется значительной изменчивостью меланизации покровов. Исходя из этого, данный вид является удобным объектом для изучения внутривидовой изменчивости и популяционной структуры вида.

Материалом для настоящей работы послужил коллекционный материал выборки люцернового слепняка (*Adelphocoris lineolatus* Gz.) из окрестностей Докузпаринского и Рутульского районов р. Дагестан (материал был собран в природных экосистемах на разнотравных горных лугах). В популяционно-фенетическом анализе использовались дискретные вариации признаков меланизации переднеспинки. При выделении вариаций рисунка за основу брались наличие или отсутствие пятен, темных областей, их расположение и сочетание.

Проведённое выборочное исследование люцернового слепняка (*Adelphocoris lineolatus* Gz.) из природных популяций высокогорного ландшафта с мезорельефом выраженными остепненными склонами гор и субальпийскими лугами с мозаично рассредоточенными лесными массивами, скальными выходами, вертикальными расчленениями, обрывами, осыпями, россыпями камней и ручьями позволило обнаружить 48 вариаций изменчивости рисунка переднеспинки. Из них 46 новых вариаций, которые ранее не отмечены в работах других авторов. Частотный состав выявленных фенотипов в исследуемых популяциях различен (рис. 1). Как видно из рисунка 5 господствующими фенотипами переднеспинки люцернового слепняка в анализируемых популяциях являются 9 вариаций - F1, F7, F14, F15, F19, F21, F23, F50, F54, которые встречались с частотами 0,044-0,196. Были также выявлены 39 вариаций фенотипов, которые встречались единично с частотами 0,003-0,011. При сравнении показателей вариативности фенотипов люцернового слепняка с работами ряда авторов в других регионах (Воробьева, 2010; Ларечнева, 2004, 2011) позволило выявить отличия в фенотипике исследуемых популяций, что отражает определенную географическую изменчивость данного вида. Так для Белгородской области, где всего выделено 12 типов вариаций фенотипов, характерно преобладание особей люцернового слепняка с фенотипами F61 и F63, для Воронежской (13 типов вариаций фенотипов) - F2, F1 и F3, а для нашего района исследования F7, F15 и F14 такие фенотипы в дальнейшем можно будет считать маркерами популяций.

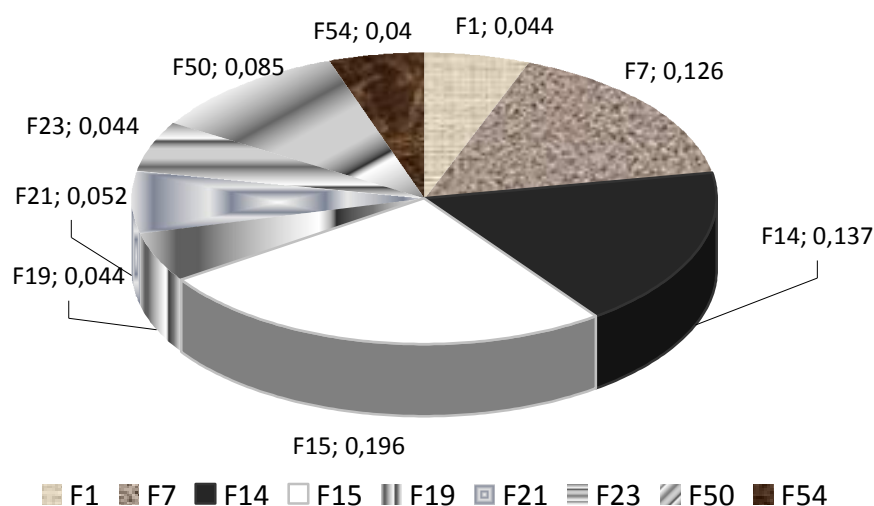


Рис. 1. Частота встречаемости наиболее распространенных вариаций изменчивости рисунка переднеспинки люцернового слепняка

Существование нескольких географически разобщенных популяций одного вида с отчетливо выраженными различиями в частотах фенотипов окраски свидетельствует о протекающих процессах дивергенции. Общий характер изменчивости особей данных группировок указывает на их единство в составе одного вида, без дифференцировки на подвиды (Ларечнева, 2011).

Внутрипопуляционное разнообразие отражает адаптивную пластичность вида. С точки зрения микроэволюционных процессов повышенное разнообразие может быть результатом изменения привычных параметров среды. Для адаптации к этим изменениям повышается ресурс изменчивости, чтобы затем, из более широкого круга вариантов оставить наиболее приемлемые. Общий эффект увеличения внутрипопуляционного разнообразия при действии слабых факторов во время эмбриогенеза можно рассматривать как эпигенетический механизм, регулирующий проявление вариантов изменчивости во время изменения параметров среды. Как видно из таблицы 1 исследуемые нами популяции люцернового слепняка отличаются высокими показателями внутрипопуляционного разнообразия по сравнению с Воронежской областью, вероятно, это можно рассматривать как ответную реакцию популяций на стрессоры, которые проявляются в условиях горной местности. Показатель доли редких фенотипов оценивает структуру разнообразия выборок. На его основе уже можно говорить о стабильности популяций. Самые высокие показатели доли редких фенотипов наблюдаются также в популяциях Дагестана (табл.1), что говорит о значительной гетерогенности этих популяций, а также подчеркивает высокую индивидуальность наборов фенотипов отдельных особей вероятно, это объясняется разнообразием условий в условиях горно-лугового ландшафтного пояса в отличие от лесостепи в Воронежской области.

Показатели фенетического разнообразия в разных природных популяциях люцернового слепняка

Вид	Популяции	$\mu \pm S\mu$	$h \pm Sh$
Люцерновый слепняк	Республика Дагестан	29,232 \pm 1,431	0,391 \pm 0,030
	Воронежская область	7,29 \pm 0,46	0,140 \pm 0,022

Таким образом, система описания фенотипов переднеспинки люцернового слепняка позволяет проводить популяционно-фенетический анализ и дает дополнительную возможность проведения мониторинга состояния окружающей среды с использованием люцернового слепняка в качестве вида-биоиндикатора.

Литература

Батлуцкая И.В. Изменчивость элементов меланизированного рисунка покровов клопа-солдатика в оценке антропогенного воздействия // Известия Сам. науч. центра Рос. академии наук. – 2003. – Т.5. №2. – С.350-354.

Воробьева О.В. Типизация рисунка переднеспинки *Adelphocoris Lineolatus* (Heteroptera) и возможность его использования в биоиндикации // Материалы XI Международной научно-практической экологической конференции. – Белгород, 2010. – С.201-201.

Ларечнева М.В., Голуб В.Б. Внутрипопуляционная изменчивость рисунка переднеспинки клопа *Adelphocoris Lineolatus* (Heteroptera, Miridae) в окрестностях города Анны Воронежской области // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи, Воронеж, 2004. – С.77-80.

Ларечнева М.В. Межпопуляционные фенотипические различия люцернового слепняка *Adelphocoris lineolatus* Gz. (Heteroptera, Miridae) из среднерусской и восточносибирской лесостепей // Материалы международной научной конференции «Фундаментальные проблемы энтомологии в XXI веке», Санкт-Петербург, 16-20 мая, 2011. – С.86-87.

Резюме

В связи с возрастающим естественным и антропогенным воздействием на природные комплексы важнейшей задачей современных зооэкологических исследований становится разработка фундаментальных основ методов контроля за ответными реакциями живых организмов на динамические процессы в экосистемах. В статье представлены результаты изучения возможностей использования изменчивости рисунка переднеспинки *Adelphocoris lineolatus* Gz. в природных популяциях для популяционно-фенетического анализа.

Summary

Due to the increasing natural and anthropogenic impacts on natural systems the most important task of modern zooecological researches today is the development of fundamental bases of methods of monitoring of the reaction of living organisms on the dynamic processes in ecosystems. The article presents the results of the study the possibilities of using the variability pattern of pronotum *Adelphocoris lineolatus* Gz. in natural populations for the population-phenetic analysis.

Винокуров Н.Б.
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОКРАСКИ ТЕЛА ОС-БЛЕСТЯНОК
(HYMENOPTERA, CHRYSIDIDAE) – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН, Нальчик
niko-vinokurov@yandex. ru

Осы-блестянки (Chrysididae) относятся к жалоносным насекомым, паразитирующим на одиночных пчелиных (Apoidea) и на других осах, преимущественно (Eumenidae, Masaridae, Sphecidae) и широко представлены во всех зоогеографических областях земного шара, где есть их хозяева. В мировой фауне насчитывается более 3000 видов ос-блестянок (Kimsey, Bohard, 1990), в Палеарктике – более 1500 видов (Семенов-Тянь-Шанский, 1954, 1967; Тарбинский, 2002a; Balthasar, 1854; Linsenmaier, 1959a). Хотя достаточно хорошо изучена фауна и таксономическое разнообразие ос-блестянок некоторых регионов Палеарктики, особенно западной и центральной ее частей, еще многие вопросы биологии, экологии и систематики остаются нерешенными.

Важной особенностью этой группы насекомых является их структурная окраска. Подавляющее большинство видов ос-блестянок имеет полностью или частично металлическую окраску тела с присущим им характерным блеском. Окраска тела, наряду с другими диагностическими признаками, широко используется в таксономии ос-блестянок. Но так как представители этого семейства довольно часто встречаются в сборах при кошениях энтомологическим сачком или при индивидуальном отлове насекомых, то при определении возникают вопросы, связанные с их видовой принадлежностью, и чаще всего, именно с окраской тела.

Настоящая работа раскрывает некоторые аспекты этой проблемы и расширяет представление о биологическом разнообразии ос-блестянок.

В последние годы широкое распространение для диагностики видов получили новые методы: кластерный анализ, молекулярно-генетические методы, основанные на анализе кариотипов и ДНК насекомых, а так же возможность использования новейших компьютерных технологий. Но на практике чаще всего приходится прибегать к классическому методу, основанному на диагностике структурно-морфологических признаков отдельных частей тела, включая лабио-максиллярный аппарат и структуры полового аппарата. Для более полного представления о таксономическом разнообразии ос-блестянок необходимо учитывать не только морфологию, но также и окраску насекомых, так как эти два определяющих признака в таксономии этой группы насекомых взаимно дополняют друг друга и создают целостное представление о конкретном виде.

Некоторые исследователи высказывают мнение о сильной вариабельности окраски ос-блестянок и даже ставят под сомнение использование этого признака в диагностике видовой принадлежности хризидид (Килимник, 1993). С таким утверждением можно согласиться только частично и только в том случае, когда речь идет о фенотипической изменчивости на уровне отдельной особи. На популяционном же уровне изменчивость окраски тела ос-блестянок имеет место, но в таких аспектах, как например, интенсивность окраски, насыщенность цветов, степень присутствия блеска, а не беспорядочная, хаотичная цветная мозаика, как может показаться на первый взгляд.

В мировой фауне ос-блестянок можно выделить четыре типа окраски: монохроматический, бихроматический, трихроматический и полихроматический.

Монохроматический тип характеризуется однородной синей, зеленой, фиолетовой, черной, бронзовой или красной окраской тела. К бихроматам относятся виды, окрашенные в два разных определяющих цвета: зеленый и синий, красный и зеленый или синий. Трихроматы имеют три определяющих цвета в окраске тела, как например, зеленый, синий и красный. И в этом случае определенные цвета присущи определенным частям тела, сообразно его морфологической структуре. В окраске полихроматов присутствует одновременно несколько цветов и цветовые поля у большинства видов имеют определенные ограничения величиной и конфигурацией пятна, частью или сегментом тела. В пределах пятен может наблюдаться радужная гамма оттенков, но всегда есть определяющий цвет. Неоднократно высказывалось предположение о том, что на окраску оказывают влияние условия внешней среды обитания, что и было экспериментально доказано (Килимник, 1993).

Известно так же, что основные цвета: красный, синий и зеленый, характерные для фауны хризидид Палеарктики не переходят друг в друга и существуют самостоятельно как определяющие. Этим же автором установлено, что от режима содержания могут появляться оттенки других цветов. Так, например, синий – меняется от сине-зелено-золотистого цвета при повышенной температуре и пониженной влажности, до голубого, синего, темно-синего, фиолетового и черного. А в жестких ксеротермических условиях зеленый дает зелено-золотистый, а по мере смягчения условий проявляется зелено-синий, зеленый, до черного. Также и красный цвет, при повышенных температуре и влажности, меняется от насыщенно-золотого с красным, красно-золотистого (огненного) до однородного красного и красного с черным (Килимник, 1993).

Материалом для нашего исследования послужили сборы автора в Молдавии, на юге Украины, в республиках Средней Азии: Туркмения, Таджикистан, Узбекистан, Казахстан, на юге России: Центральный и Западный Кавказ; изучение коллекций хризидид ряда музеев Европы: Музей природы им. В. Линсенмайера (г. Люцерн, Швейцария); Народный Музей природы (Прага, Чехия); Музей природы им. Гр. Антипы (Бухарест, Румыния); России: фондовые коллекции Зоологического института РАН (С.-Петербург); Зоологического музея МГУ (Москва); коллекции Ю.С.Тарбинского (отдел энтомологии Биологического института Киргизской АН (Бишкек, Киргизия), а так же материалы, предоставленные рядом частных коллекционеров и сборщиков как в России, так и за рубежом. Основные исследования проводились на Центральном и Западном Кавказе с 1987 по 2011 год. Для сбора материала использовали общепринятые в энтомологии методы: индивидуальный отлов, кошение энтомологическим сачком и сбор насекомых на цветные ловушки Мёрике.

Принимая во внимание тот факт, что на окраску ос-блестянок влияют температурно-влажностные условия среды обитания, нами проведен анализ наиболее переменных в этом отношении родов и групп ос-блестянок в фауне Палеарктики (табл.1).

В подсемействе Hedychrinae в родах *Pseudomalus*, *Omalus* и *Philoctetes* встречаются единичные особи, имеющие темную окраску. Так, например, у вида *Philoctetes kuznetzovi* (Semenov, 1932) в популяции из Молдавии 15,5% особей были темноокрашенные, от темного, до абсолютно черного. В большей степени

это касается видов, относящихся к весенне-летней группе и на наш взгляд, это результат жаркой и сухой погоды весной.

Другой вид, *Philoctetes deflexus* Abeille, 1878 – типичный представитель средиземноморской фауны, обитает в условиях Греции и Египта, по цвету одноцветно-золотистый. Этот вид не изменился и в Средней Азии, где погодные условия обитания близки к условиям Северной Африки.

Интересно и то, что темных форм в окраске ос-блестянок больше встречается в фауне Средней Азии, и особенно в Киргизии, чем в Центральной и Южной Европе. Такое положение наблюдается у некоторых представителей рода *Chrysis*, особенно в группе *ignita*. Так, например, у вида *Chrysis mediata* Lins. из Киргизии все изученные экземпляры оказались темноокрашенные, а с Центрального Кавказа – все экземпляры соответствовали номинальной окраске вида.

Что касается этой группы видов в европейской фауне и фауне центральной части Кавказа, то они по окраске существенно не отличаются, что наряду с другими аспектами, подтверждает сходство условий обитания и единство происхождения европейской и кавказской фаун ос-блестянок.

В популяции вида *Chrysis ruddii* Schuk., обитающего в субальпике, в результате реакции на условия ксерофитизации, изменилась окраска ног от зеленого до золотисто-красного цвета, на основании чего был выделен подвид *Ch. ruddii brevimarginat* Lins., который в условиях Центрального Кавказа составил половину от исследованных особей (табл.1). У двух видов *Chrysurus ignifrons* Brulle и *Chrysis variegata* Olivier зеленые формы в кавказских популяциях составили уже менее 15% (табл. 1).

Интересным, на наш взгляд, является и тот факт, что при поднятии в горы у зеленых монохромов *Trichrysis cyanea* L, 1761 в фауне Центрального Кавказа возрастает число особей, имеющих золотистый оттенок на бедрах и голени ног. В условиях предгорий, число таких особей оказалось даже больше, чем в субальпике и составило более трети от исследованных экземпляров. В предгорьях, у 9,3% особей этого вида, бедра и голени ног имели золотисто-медную окраску, что указывает на жесткие ксеротермические условия предгорий Центрального Кавказа, в частности, в районе Джинальского хребта, где собрана значительная часть материала.

Изменчивость окраски тела ос-блестянок в равнинных и горных экосистемах

Вид	Популяция	Окраска тела			
		номинальная		вариации	
		экз.	%	экз.	%
<i>Philoctetes kuznetzovi</i> , Sem.	молдавская (равнинная)	брюшко красное 104	84,5	брюшко темное 19	15,5
<i>Chrysis mediata</i> Lins.	кавказская (горная)	грудь зел.-синяя 37	82,2	грудь сине-черная 0	-
	киргизская (горная)	0	-	8	17,8
<i>Chrysis ruddii</i> Schuk.	кавказская (горная)	ноги зеленые 47	100	золотисто-красные 0	-
<i>Ch. ruddii brevimarginat</i> Lins.	кавказская (горная)	золот.-красные 0	-	46	100
<i>Chrysura ignifrons</i> Brulle	кавказская (горная)	брюшко красное 36	87,8	брюшко зеленое 5	12,2
<i>Chrysis variegata</i> Olivier	кавказская (равнинная)	брюшко лиловое 105	94,6	брюшко зеленое 16	14,4
<i>Trichrysis cyanea</i> L.	молдавская (равнинная)	сине-зеленая 133	83,1	сине-черная 15	9,4
		ноги зеленые		ноги золотистые 12	7,5
	кавказская (равнинная)	сине-зеленая 159	85	сине-черная 19	10,2
	кавказская (предгорная)	сине-зеленая 49	50,5	сине-черная 15	15,5
		ноги зеленые		ноги золотистые 24	34
	кавказская (горная)	сине-зеленая 53	58,9	сине-черная 13	14,4
				ноги золотистые 24	26,7

В заключении можно отметить следующее. На структурную окраску тела ос-блестянок оказывают влияние температура и влажность среды обитания, способствуя появлению сопутствующих цветов, но основной цвет всегда присутствует. Для диагностики видов ос-блестянок недостаточно полагаться только на окраску тела, этот признак нужно умело сочетать с морфологией, выделяя особо другие члены отделов тела. Изменение окраски тела у ос-блестянок в сторону меланизации наблюдается при понижении температуры и повышении влажности в местах обитания насекомых.

Литература

Килимник А. Н. Осы-блестянки (Hymenoptera, Chrysididae) северо-западного Причерноморья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1993. – 30 с.

Никонов А.А. и др. Система ведения сельского хозяйства Ставропольского края. Ставрополь: Кн. изд-во Ставрополь, 1980. – 495 с.

Семенов-Тян-Шанский А.П. Система трибы Hedychrini Мocs. (Hymenoptera, Chrysididae) и описание новых видов // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1954. – Т. XV – С. 138-145.

Семенов-Тянь-Шанский А.П. Новые виды ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) // Новые виды беспозвоночных животных фауны СССР и сопредельных стран // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1967. –Т. XLIII. – С. 118-183.

Тарбинский, Ю.С. Осы-блестянки (Hymenoptera, Chrysididae) род *Chrysis* L. Тянь-Шаня и сопредельных территорий // Энтомологические исследования в Киргизии.- Бишкек, 2002. – Вып. 22, – С.11–44.

Balthasar V. Zlatenky. Chryridoidea // Fauna CSR. Praha, 1954.–Sv.3. – 271 p.

Kimsey L.S., Bohart R. The Chrysidid Wasp of the World. Oxford; New York; Toronto: Oxford University Press, 1990. –652p.

Linsenmaier V. Revision der Familie Chrysididae // Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. Lausanne. 1959a. – Bd. 32, H. –232S.

Резюме

На структурную окраску тела ос-блестянок влияют температура и влажность среды обитания. Пониженные температуры и повышенная влажность воздуха в местах обитания ос-блестянок вызывают меланизацию. При поднятии в горы у зеленых и красных монохромов появляется золотистый оттенок. Структурная окраска тела совместно с особенностями морфологического строения могут быть основными признаками в таксономии ос-блестянок.

Summary

The temperature and environmental humidity affects the structural body coloration in the cuckoo wasps. Lower temperatures and higher humidity of the cuckoo wasps, habitats provoke melanization. Green and red monochromes are tinged with goldish with increasing elevation in the mountains. The structural body coloration, together with peculiarities of morphological structure can be the key features in taxonomy of cuckoo wasps.

Ворошилова И.С.

ПОЛИМОРФИЗМ И ПРОБЛЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИДОВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина, Борок
issergeeva@yandex.ru

Под руководством Я.И. Старобогатова была проведена таксономическая ревизия моллюсков с применением компараторного метода. В результате создан новый вариант таксономической системы, в котором восстановлены многие виды, сведенные ранее в синонимы. Эта система признана многими исследователями на территории бывшего СССР, но за его пределами считается излишне дробной (Graf, 2007). Авторы публикации «К вопросу о виде у пресноводных моллюсков: история и современность» М.В. Винарский и С.И. Андреева (2007) оценивают современную ситуацию в систематике пресноводных моллюсков как критическую и отмечают необходимость создания «синтетической системы, учитывающей достоинства обоих таксономических направлений». Они отмечают, что для построения такой системы необходимо изучение популяций. Поэтому в нашей работе более подробно рассмотрены проблемы идентификации видов, связанные с внутривидовым разнообразием в популяциях моллюсков.

Для идентификации видов наиболее часто используют **морфолого-анатомические признаки** (особенности формы раковины, строение замка у двустворчатых моллюсков, строение радулы и половых органов и др.). В целом количество внешних диагностических признаков невелико, кроме того форма раковин большинства пресноводных моллюсков существенно варьирует в результате воздействия условий среды обитания (Bateson, 1889; Rossmassler, 1835; Clessin, 1897, цит. по Жадину, 1928; Жадин, 1933, Алимов, 1967 и мн. др.). Следует отметить, что форма раковины является не только результатом влияния внешних условий, но имеет и собственные закономерности (D' A. W. Thompson, 1959; Raup, 1966). Считается, что рост большинства видов моллюсков происходит по логарифмической (равноугольной) спирали. Для этой спирали характерна постоянная величина угла между касательной, проведенной к любой точке спирали и полярным радиусом. А.Ф. Алимовым (1967) предложен метод определения величины этого угла для двустворчатых моллюсков. Кроме того, показано, что величина угла в водоемах разного типа изменяется незначительно. На основании этих данных было выдвинуто предположение, о том, что величину этого угла можно применять при изучении вариантов формы раковин и в систематике моллюсков (Алимов, 1967).

В дальнейшем был предложен более удобный, с точки зрения авторов, компараторный метод, который позволяет анализировать формы раковин моллюсков путем сопоставления контуров фронтального сечения створок раковин с помощью рисовального аппарата (Логвиненко, Старобогатов, 1971; Старобогатов, Толстикова, 1986; Shikov, Zatravkin, 1991). Считается, что применение этого метода позволяет выделять в пределах выборки дискретные группы особей, которые можно считать отдельными видами лишь в том случае, когда отсутствуют переходы между ними (Скарлато и др., 1990). В дальнейшем этот метод неоднократно подвергался справедливой критике, в том числе и одним из его соавторов (Кодолова, Логвиненко, 1973, 1974; Корнюшин, 2002; Graf, 2007, Кафанов, 2007). Из всех критических замечаний, изложенных в указанных выше работах, наиболее существенным нам представляется проблема субъективности при сравнении контуров фронтальных сечений створок моллюсков. Следует отметить, что для двустворчатых моллюсков А.И. Кафановым (1975) было показано, что «у раковин, профиль фронтального сечения створок которых соответствует логарифмической спирали, величина постоянного угла логарифмической спирали однозначно определяется отношением выпуклости створки раковины к ее высоте». Так, при анализе раковин моллюсков рода *Margaritifera* по соотношениям выпуклости раковины к ее высоте нами обнаружены промежуточные значения этого индекса для трех видов жемчужниц, а также увеличение значений этого индекса по мере увеличения длины раковины (Сергеева и др., 2008). Таким образом, получается парадоксальная ситуация, когда жемчужницы одного вида растут и постепенно «превращаются» в другой вид. Конечно, можно согласиться с точкой зрения В.В. Богатова (2009) о том, что как соответствующие другому виду, так и промежуточные значения индекса могут быть крайними вариантами вариационного ряда. Однако все же необходимо определять видовую принадлежность таких особей. Сделать это по другим признакам невозможно, так как различия между видами *M. elongata* (Lamarck), *M. borealis* (Westerlund) и *M. margaritifera* (L.) установлены только по этому признаку.

Несомненно, что компараторный метод полезен в качестве дополнительного метода при определении моллюсков, но необходимо тщательное изучение полиморфизма видов, выделенных этим методом. Так как при сравнении контуров фронтальных сечений раковин с использованием компараторного метода очень сложно избежать субъективных оценок соответствия или не соответствия эталону, более объективным, на наш взгляд, будет проверка соответствия контуров с использованием метода измерения величины постоянного угла логарифмической спирали, предложенного А.Ф. Алимовым (1967).

Кроме того для определения видовой принадлежности наряду с компараторным методом необходимо использовать и другие морфолого–анатомические признаки, для которых также необходимо тщательное изучение внутривидового полиморфизма.

Эколого-физиологические признаки. Приуроченность к определенным условиям среды обитания связана с физиологическими особенностями моллюсков и является одной из важнейших характеристик вида. Однако эколого-физиологические признаки также не могут быть универсальными. Хотя для некоторых видов экспериментально установлены диапазоны устойчивости к воздействию факторов, в результате комплексного воздействия этих факторов в природных условиях пределы выносливости популяций вида могут несколько изменяться. Кроме того, на примере поселений *Dreissena polymorpha* (Pall.), обитающей в системе Волги, П.И. Антоновым (1997) показаны существенные различия по ряду эколого-физиологических признаков, которые возникли под влиянием условий существования в разных частях ареала вида. Часто виды моллюсков приурочены к определенным биотопам, что обычно учитывают при идентификации их видовой принадлежности. Однако в некоторых случаях сложно разграничить особей с внутривидовыми вариантами признаков, сформировавшихся под влиянием условий обитания, от особей разных видов. Например, И.В. Жадин (1933) в определителе «Пресноводные моллюски СССР» указал семь разновидностей *Anodonta cygnea* L. 1758, обитающих в прудах, озерах или реках. Некоторые из этих разновидностей сейчас определяют как отдельные виды (Определитель пресноводных беспозвоночных..., 1977; 2004).

Генетические признаки. Последние десятилетия генетические маркеры нередко используют для выявления обособленности видов, гибридизации и подтверждения видового статуса. При этом наиболее часто применяют аллозимный электрофорез или методы анализа первичных последовательностей ДНК (секвенирование, ПЦР ПДРФ, видоспецифическую ПЦР). Методом электрофореза аллозимов проанализированы различия между пресноводными видами сем. Unionidae, Dreissenidae (Логвиненко, Кодолова, 1983, Кодолова, Логвиненко, 1973, 1974; обзор: Marsden et al., 1996), а также выявлены межвидовые гибриды дрейссенид (Ворошилова и др., 2010). Следует отметить, что косвенным подтверждением наличия или отсутствия репродуктивной изоляции и обособленности видов могут быть результаты, полученные с использованием маркеров митохондриальной ДНК (мтДНК). Например, показано, что особи из Каспийского моря, по морфологическим признакам соответствующие подвидам *D. rostriformis distincta* (Andr., 1897), *D. r. grimmi* Andr., 1890 и *D. r. compressa* Logv. et Star., имеют одинаковые варианты мтДНК, что подтверждает отсутствие репродуктивной изоляции между популяциями этих подвидов (Stepien et al., 2003; May et al., 2006).

В последние годы для идентификации видов предложено применять метод «штриховых кодов» (DNA barcoding), позволяющий сравнивать фрагменты первичных последовательностей генов (сиквенсы) митохондриальной и ядерной ДНК (обзор : Köhler, 2007). Первоначально сторонники этого метода предлагали полностью заменить традиционную видовую диагностику с использованием морфологических признаков на анализ сиквенсов ДНК. Однако вскоре стало понятно, что у этого метода есть свои ограничения, обусловленные гибридизацией, наличием полиморфных вариантов последовательностей ДНК, различным положением участков отжига праймеров для разных групп организмов и ряд других проблем. В результате сторонники метода «штриховых кодов» пришли к заключению о том, что он может быть полезным таксономическим инструментом только при совместном применении с другими методами идентификации видов (обзор: Köhler, 2007).

Следует отметить, что именно совместное применение генетических маркеров с другими признаками позволяет успешно решать сложные вопросы, возникающие при определении видов. Например, в совместных поселениях *Dreissena r. bugensis* (Andr., 1897) и *D. p. polymorpha* (Pall., 1771) часто встречаются особи с нетипичными признаками, которых сложно однозначно отнести к одному из этих двух видов. Путем совместного применения метода ПЦР ПДРФ фрагмента гена цитохром *c* оксидазы (COI) и анализа морфологических признаков нами установлено, что положение килевого перегиба в передней части раковины (первые 5мм) позволяет надежно различать нетипичных особей этих двух видов. Кроме того, указанным выше методом, а также путем анализа аллозимов показано, что такие варианты встречаются в основном у особей *D. r. bugensis*.

В целом для большинства генетических маркеров, так же как и для других признаков, характерен полиморфизм. В связи с этим следует особенно отметить необходимость изучения внутривидового разнообразия при подборе молекулярных маркеров, применяемых для идентификации видов. Для подтверждения видового статуса, на наш взгляд, необходимо анализировать не менее трех признаков, относящихся к разным группам, указанным выше.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ: 10-04-00753-а, 11-04-00697-а, 12-04-00314-а, 12-04-00594-а, 12-04-90415-Укр_а.

Литература

Алимов А.Ф. Особенности жизненного цикла и роста пресноводномоллюска *Sphaerium corneum* (L) // Зоолог. журн., 1967. - Т. 46, N 2. - С. 192 - 199.

Антонов П.И. Эколога – физиологическая и эколого – морфологическая характеристика двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha* (Pallas) Волжских водоемов // Автореф. дис. канд. биол. наук. Нижний Новгород, 1997. - 23 с.

Богатов В.В. Принадлежат ли европейские жемчужницы рода *Margaritifera* (Mollusca, Bivalvia) к одному виду? // Известия РАН. Серия биологическая, 2009. - №. 4. С. 497 - 499.

Винарский М.В., Андреева С. И. К вопросу о виде у пресноводных моллюсков: история и современность // Теоретические и практические проблемы изучения сообществ беспозвоночных: памяти Я. И. Старобогатова. – Москва, 2007. - С. 130 - 147.

Ворошилова И.С., Артамонова В.С., Махров А.А., Слынько Ю.В. Гибридизация двух видов дрейссен *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) и *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) в естественных условиях // Известия РАН. Серия биологическая, 2010. - 5. - С. 631 - 636.

Жадин В.И. Исследования по экологии и изменчивости *Vivipara fasciata* Müll. // Моногр. Волжск. биол. ст. Саратов, 1928. - 94 с.

Жадин В.И. Пресноводные моллюски СССР. ОГИЗ.: Ленснабтехиздат, 1933. - 232 с.

Кафанов А.И. Об интерпретации логарифмической спирали в связи с анализом изменчивости и роста двустворчатых моллюсков // Зоол. журн., 1975. - LIV (10). - С. 1457 - 1467.

Кафанов А.И. К анализу творческого наследования Я. И. Старобогатова (вместо предисловия) // Теоретические и практические проблемы изучения сообществ беспозвоночных: памяти Я. И. Старобогатова. - Москва, 2007. - С. 5 - 16.

Кодолова О.П., Логвиненко Б.М. Сравнение разных популяций двустворчатых моллюсков *Unio pictorum* L. и *U. tumidus* Retz. (Unionidae) по системам миогенов и морфологии раковины // Зоол. журн., 1973. - 52 (7). - С. 987 - 988.

Кодолова О.П., Логвиненко Б.М. Сравнение разных популяций двустворчатых моллюсков рода Anodonta (Unionidae) по системам миогенов и морфологии раковины // Зоол. журн., 1974. - 53 (4). - С. 531 - 545.

Корнюшин А.В. О видовом составе пресноводных двустворчатых моллюсков Украины и стратегии их охраны // Вестник зоологии, 2002. - 36(1). - С. 9 - 23.

Логвиненко Б.М., Кодолова О.П. Об уровне сходства электрофоретических спектров миогенов разных видов и родов моллюсков сем. Unionidae // Зоол. журн., 1983. - 62 (3). - С. 447 - 451.

Логвиненко Б.М., Старобогатов Я.И. Кривизна фронтального сечения как систематический признак у двустворчатых моллюсков // Научн. докл. высш. шк. Биол. науки, 1971. - 5.- С. 7 - 10.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий // Моллюски, полихеты, немертины. т. 6. Под ред. В.В. Богатова и С.Я. Цалолихина. Санкт-Петербург, 2004. - 526 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) // Под ред. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Ленинград, 1977. - 478 с.

Сергеева И.С., Болотов И.Н., Беспалая Ю.В., Махров А.А., Буханова А.Л., Артамонова В.С. Пресноводные жемчужницы рода *Margaritifera* (Bivalvia), выделенные в виды *M. elongata* (Lamarck) и *M. borealis* (Westerlund), принадлежат к виду *M. margaritifera* (L.) // Известия РАН. Сер. Биологическая, 2008. - 1. - С. 119 - 122.

Скарлато О.А., Старобогатов Я.И., Антонов П.И. Морфология раковины и микроанатомия // Методы изучения двустворчатых моллюсков. Л.: Изд-во Зоол. Ин-та АН СССР, 1990. - С. 4 - 31.

Старобогатов Я.И., Толстикова Н.В. Моллюски // Общие закономерности возникновения и развития озер. Методы изучения истории озер. (Сер.: История озер СССР). Л.: Наука, 1986. - С. 156 - 165.

Graf D.L. Palearctic freshwater mussel (Mollusca:Bivalvia: Unionoidea) diversity and the Comparatory Method as a species concept // Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 2007. -156. - P. 71 – 88.

Köhler F. From DNA taxonomy to barcoding — how a vague idea evolved into a biosystematic tool // Mitt. Mus. Nat.kd. Berl., Zool. Reihe, 2007. - 83. - P. 44 - 51.

Marsden J.E., Spidle A.P., May B. Review of genetic studies of *Dreissena* spp. // American Zoologist, 1996. – 36. - P. 259 - 270.

May G.E., Gelembiuk G.W., Panov V.E., Orlova M.I., Lee C.E. Molecular ecology of zebra mussel invasions // Molecular Ecology, 2006. - 15.- P. 1021 - 1031.

Raup D. M. Geometric analysis of shell coiling: general problems // J. Paleontol., 1966. – 40 (5). - P. 1172 - 1190.

Shikov E.V., Zatravkin M.N. The comparative method of taxonomic study of Bivalvia used by Soviet malacologists // Malacol. Abh. Mus. Tierkund. Dresden., 1991. - Bd 15. - P. 149 - 159.

Stepien C.A., Taylor C.D., Grigorovich I.A., Shirman S.V., Wei R., Korniuschin A.V., and Dabrowska K.A. DNA and systematic analysis of invasive and native dreissenid mussels: Is *Dreissena bugensis* really *D. rostriformis*? //Aquatic Invaders, 2003. - 14 (2). - P. 8 – 18.

Thompson D'Arcy W. On Growth and Form. – Cambridge, 1959. – P. 465 - 1116.

Резюме

Таксономические ключи на основе морфологических признаков не всегда позволяют надежно различать виды. Показано, что применение генетических маркеров в сочетании с другими методами идентификации моллюсков бывает полезно в таких случаях, но при этом необходимо учитывать внутривидовой полиморфизм молекулярных маркеров.

Summary

Taxonomic keys based on traditional morphology traits are not always able to differentiate species with confidence. Our results indicate that combination of genetic analyses with other methods is necessary condition for identification of freshwater mollusks, but it requires studying of the intraspecific polymorphism of molecular markers.

Димитриев А.В.

О КРАСНОЙ КНИГЕ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Государственный природный заповедник «Присурский», Чебоксары
cheboksahdr@mail.ru

Одним из направлений по сохранению биологического разнообразия является институт Красных книг – учреждение и ведение Красных книг различного уровня.

Многие регионы России в настоящее время разработали нормативно-правовую основу, издали и ведут Красные книги. Кроме того, в настоящее время материалы для ведения Красной книги издаются в Республике Мордовия, Нижегородская, Пензенская области и другие регионы.

Первую попытку издания Красной книги Чувашия предприняла в середине 90-х годов прошлого века, когда ещё не было нормативных документов для издания Красных книг автономными республиками. В связи с этим вместо Красной книги в 1988 году был издан каталог «Редкие и исчезающие растения и

животные». Этот каталог был написан в виде Красной книги – с указанием латинских названий таксонов, категорий статуса редкости по Красной книге РСФСР, мест обитания, лимитирующих факторов, мер охраны, конкретным описанием видов и приведением оригинальных цветных рисунков. С момента издания данного каталога началась работа по подготовке настоящей легитимной Красной книги Чувашии. Проводилась целенаправленная работа по сбору и обобщению имеющегося фактического материала по редким и исчезающим видам живой природы, подготовке нормативно-правовых документов.

В каталог «Редкие и исчезающие растения и животные» включены 58 видов растений и 72 вида животных (46 видов беспозвоночных и 26 видов позвоночных животных). Распределение краснокнижных видов растений и животных Чувашской АССР по статусам категории редкости представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение краснокнижных видов растений и животных Чувашской Республики по статусам категории редкости в каталоге «Редкие и исчезающие растения и животные Чувашской АССР» (1988)

№№ п/п	Царства живой природы	Категории статуса редких видов живой природы:				
		0*	I	II	III	IV
1	Растения	-	3	3	41	11
2	Животные	-	12	39	17	4
	Итого:	-	15	42	58	15

* - 0 категория в каталоге не приводилась.

Красная книга Чувашской Республики (далее – Красная книга или книга) учреждена в 1992 г. постановлением Совета Министров Чувашской Республики (15 мая, № 174) и ведётся Министерством природных ресурсов и экологии Чувашской Республики. По заданию указанного министерства под эгидой ФГБУ «Государственный природный заповедник «Присурский» велась работа по подготовке к изданию Красной книги Чувашской Республики.

Для анализа и упорядочения включения или исключения тех или иных видов растений, грибов, животных и разновидностей почв Кабинетом Министров Чувашской Республики организована Правительственная комиссия по Красной книге Чувашской Республики. Эта комиссия имеет своё Положение, по которой организует рассмотрение поступивших предложений о включении (или исключении) тех или иных видов живой природы в Красную книгу или её приложения. Правительственная комиссия также регулирует вопросы придания статуса категории редкости тем или иным видам живой природы, разновидностям почв исходя из наличия и полноты информации об обитании или распространении на территории Чувашии.

Одной из серьёзных проблем в этом деле является изученность территории республики по тем или иным таксонам живой природы, наличие специалистов по этим группам живой природы. Из-за отсутствия квалифицированных специалистов в регионе и недостаточного количества достоверной информации многие группы животных, растений и грибов остались не включёнными в Красную книгу (лишайники, мхи, двукрылые насекомые, черви, и др.) или недостаточно полно освещёнными на страницах Красной книги (полужесткокрылые, пчелиные, моллюски, ряд таксонов грибов и др.).

Предложенные для включения в Красную книгу редкие и исчезающие виды растений, грибов и животных неоднократно обсуждались на Межведомственной и Правительственной комиссиях по Красной книге Чувашской Республики с

привлечением большого круга специалистов, общественных и государственных организаций, учёных. Затем эти предложения, оформленные в виде списков (перечней), предоставлялись Министерству природных ресурсов и экологии республики для утверждения и регистрации в Министерстве юстиции республики в соответствии с действующим законодательством.

Согласно законодательству Красная книга Чувашской Республики состоит из 2-х томов: том 1 – редкие и исчезающие растения, грибы и животные, том 2 – редкие и исчезающие разновидности почв. Первый том Красной книги Чувашской Республики в соответствии с финансовыми возможностями республиканского бюджета был разделён на 2 части: часть 1 – редкие и исчезающие растения и грибы, часть 2 – редкие и исчезающие животные.

Красная книга по редким растениям и грибам (том 1, часть 1) издана в 2001 г., книга по редким и исчезающим животным издана в 2010 году (том 1, часть 2). В ближайшем будущем намечено издание тома по редким и исчезающим почвам и переиздание Красной книги по редким растениям и грибам.

Красная книга (том 1, часть 1 – растения и грибы) издана Республиканским государственным унитарным предприятием «Издательско-полиграфический комбинат «Чувашия». Книга имеет следующие параметры: тираж 2000 экз., бумага офсетная № 1 (120 гр), формат 60x84/8, печать офсетная, учётно-издательских листов 18,84, условно печатных листов 32,09. Книга состоит из 276 с., из них 65 страниц черно-белых. 39 видов растений, включённых в Красную книгу Чувашии не имеют описаний и оригинальных рисунков, они в книге фигурируют только в списке редких видов со статусом категории редкости. Для других редких видов, включённых в Красную книгу, приведен оригинальный рисунок, карта-схема распространения в Чувашии и подробное описание по классической схеме. Книга имеет русский, латинский, чувашский указатели видов краснокнижных растений и грибов. Библиография научных работ, использованных при составлении книги, располагается на 5 страницах.

При подготовке Красной книги Чувашской Республики по редким и исчезающим видам растений и грибов принимали участие 11 авторов, 6 художников, 2 консультанта, 9 редакторов, 2 корректора, 16 членов Межведомственной комиссии по Красной книге Чувашской Республики.

В Красную книгу по редким и исчезающим видам растениям и грибам включены 243 вида и 1 подвид растений и грибов, из них 214 видов и 1 подвид растений и 29 видов грибов. Из растений – 195 видов Покрытосеменных растений (двудольных – 142 и однодольных – 53), хвойных – 2 вида и 1 подвид, папоротников – 11, плаунов – 4, водорослей – 2. Грибы представлены 2 классами: Базидиомицетами – 17 видов и Актиномицетами – 12 видов.

Распределение краснокнижных видов растений и грибов Чувашской Республики по статусам категории редкости представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение краснокнижных видов растений и грибов Чувашской Республики по статусам категории редкости в Красной книге Чувашской Республики (том 1, часть 1 – 2001 г.)

№№ п/п	Царства живой природы	Категории статуса редких видов живой природы:					
		0	I	II	III	IV	V*
1	Растения	5	27	53	81	49	-
2	Грибы	0	2	7	20	0	-
	Итого:	5	29	60	101	49	-

* - на момент издания Красной книги республики по редким и исчезающим растениям и грибам V категория в республике не была законодательно утверждена.

Красная книга по редким и исчезающим видам растений и грибов в настоящее время не имеет приложений. Эти приложения планируются утвердить при подготовке книги ко второму изданию.

Красная книга (том 1, часть 2 – животные) издана Государственным унитарным предприятием «Издательско-полиграфический комбинат «Чувашия». Книга имеет следующие параметры: тираж 2500 экз., бумага мелованная, формат 60x84/8, печать офсетная, учётно-издательских листов 44,27, условно печатных листов 49,76. В книге всего 428 страниц, из них 56 страниц цветных иллюстраций видов животных, в природных условиях, 372 страницы текстового материала. Для каждого вида, включённого в Красную книгу, приведен оригинальный рисунок или фотография, карта-схема распространения в Чувашии и подробное описание по классической схеме. Книга имеет русский, латинский, чувашский и иконографический указатели видов краснокнижных животных. Библиография научных работ, использованных при составлении книги, располагается на 23 страницах.

При подготовке Красной книги Чувашской Республики по редким и исчезающим видам животных принимали участие 50 авторов, 6 художников, 23 фотографа, 21 научный консультант, 10 редакторов, 2 корректора, 30 членов Правительственной комиссии по Красной книге Чувашской Республики.

Для упорядочения подготовки Красной книги по редким и исчезающим животным с учётом опыта подготовки и издания книги по редким и исчезающим растениям и грибам нами были подготовлены Методические рекомендации

Видовые очерки составлены на основе научных публикаций, достоверных устных сообщений и коллекционных материалов профессиональных зоологов и их коллег. Научные очерки сопровождаются оригинальными иллюстрациями, которые выполнены художниками, фотографами и специалистами-зоологами.

В Красную книгу включено 290 видов животных. Среди них: 161 вид беспозвоночных, 129 видов позвоночных животных. Из беспозвоночных животных в Красную книгу включены: 2 вида моллюсков, 3 вида ракообразных, 1 вид стрекоз, 1 вид прямокрылых, 6 видов равнокрылых, 1 вид полужесткокрылых, 32 вида жесткокрылых, 93 вида чешуекрылых, 20 видов перепончатокрылых насекомых, 2 вида пауков. Из позвоночных животных в Красную книгу включены: 17 видов рыб и рыбообразных, 2 вида земноводных, 2 вида и 1 подвид пресмыкающихся, 72 вида птиц, 35 видов млекопитающих.

Красная книга по редким и исчезающим животным имеет 4 приложения. В первое приложение (список исчезнувших животных) включены 10 видов, во второе приложение (список восстановленных видов) в настоящее время не включён ни один вид, в третье приложение (перечень видов животных, подлежащих особому вниманию и нуждающихся в постоянном контроле в природной среде) включены 279 видов животных (по 1 виду прямокрылых и равнокрылых, 69 видов жесткокрылых, 193 вида чешуекрылых насекомых, по 1 виду рыб и земноводных, 9 видов птиц, 4 вида млекопитающих). В четвёртое приложение (виды животных из Красной книги Российской Федерации, случайно встречающиеся на территории республики) включены 16 видов птиц.

Распределение краснокнижных видов животных Чувашской Республики по статусам категории редкости представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение краснокнижных видов животных Чувашской Республики по статусам категории редкости в Красной книге Чувашской Республики (том 1, часть 2 – 2010 г.)

№№ п/п	Царства живой природы	Категории статуса редких видов живой природы:					
		0	I	II	III	IV	V
1	Животные	9	62	99	80	40	-

В Красной книге помещены нормативно-правовые документы, которые регулируют отношения, связанные с редкими и исчезающими видами растений, животных, грибов и разновидностями почв.

Красная книга Чувашской Республики является справочником о видах растений, грибов и животных, подлежащих особой охране в республике, важным элементом мониторинга растительного и животного мира региона, а также официальным нормативно-правовым документом, положения которого обязательны для выполнения юридическими и физическими лицами. По действующему законодательству запрещается уничтожение краснокнижных животных и растений, а также мест их обитания и произрастания.

Красная книга – постоянно обновляющийся официальный документ. В связи с этим авторским коллективом книги принято решение ежегодно издавать материалы для ведения Красной книги Чувашской Республики на основе новых данных, собранных учёными республики. Первые материалы для ведения Красной книги Чувашской Республики по редким видам животных отредактированы и подготовлены к изданию, их публикация планируется в 2012 году, а по редким видам растений – в 2013 году.

Литература

Красная книга Чувашской Республики. Том 1. Часть 1. Редкие и исчезающие растения и грибы / Гл. редактор д.м.н., профессор, академик Иванов Л.Н. Автор-составитель и зам. гл. редактора Дмитриев А.В. – Чебоксары: РГУП «ИПК «Чувашия», 2001. – 275 с.

Красная книга Чувашской Республики. Том 1. Часть 2. Редкие и исчезающие виды животных / Гл. редактор Исаев И.В. Автор-составитель и зам. гл. редактора Дмитриев А.В. – Чебоксары: ГУП «ИПК «Чувашия», 2010. – 372 + 56 с., ил.

Методические рекомендации по составлению Красной книги Чувашской Республики по редким видам животных / Составители к.б.н. Дмитриев А.В., к.б.н. Олигер А.И., к.б.н. Балясный В.И. – Чебоксары, 2008. – 92 с. (Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». Том 20.).

Редкие и исчезающие растения и животные Чувашской АССР: Каталог. // Отв. редактор А.И. Олигер. – Чебоксары, 1988. – 288 с.

Резюме

Приведены сведения о подготовке и издании Красной книги Чувашской Республики.

Summary

The information on the preparation and publication of the Red Book of the Chuvash Republic.

Каплин В.Г.

**ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ И НАПРАВЛЕНИЯ
ЭВОЛЮЦИИ В РОДЕ *PEDETONTUS SILV.* (THYSANURA, MACHILIDAE)**

Самарская государственная сельскохозяйственная академия, п. Усть-Кинельский
ctenolepisma@rambler.ru

В настоящее время в индомалайско-голарктическом роде *Pedetontus* Silvestri 1911 описаны 32 вида, относящиеся к двум под родам *Pedetontus* s.s. и *P. (Verhoeffilis)* Paclt 1972 с двумя парами втяжных пузырьков, соответственно на II-V и II-VI сегментах брюшка (табл. 1). К под роду *Pedetontus* s.s. относятся 6 видов, пять из них распространены в Неарктике (Северная Америка) вдоль побережья Атлантического (*P. saltator*) и Тихого (*P. californicus*, *P. schicki*, *P. yosemite*, *P. superior*) океанов и один в Палеарктике вдоль побережья Тихого океана (Камчатка). Под род *P. (Verhoeffilis)* включает 26 видов, 4 из них распространены в Неарктике вдоль побережья Тихого океана (*P. persquamosus*, *P. submutans*), в центральной части США в штате Колорадо (*P. calcaratus*) и в восточной части в штате Арканзас, прилегающей к Атлантическому океану (*P. gershneri*), 12 – в Палеарктике вдоль побережья Тихого океана (Приморский край, Япония, Корея, Китай) и 9 видов в Индо-Малайской области также вдоль побережья Тихого океана (Тайвань, Китай, Вьетнам). Иными словами, ареалы лишь двух видов рода сравнительно далеко удалены от побережий океанов. При этом необходимо отметить, что лишь у одного вида рода *P. calcaratus* самки имеют укороченный утолщенный яйцеклад с шипами в апикальной части, приспособленный для откладки яиц в верхний слой почвы, возможно он относится к особому роду. Яйцеклад самок всех остальных видов рода *Pedetontus* длинный, тонкий, приспособленный для наружной откладки яиц.

К плезиоморфным чертам в строении щетинохвосток подотряда Microcoryphia, включающем семейства Meinertellidae и Machilidae, относится наличие одной пары медиальных втяжных пузырьков на I-VII кокситов брюшка. Вторая пара латеральных втяжных пузырьков вторична и появляется у щетинохвосток семейства Machilidae в процессе постэмбрионального развития (Verhoeff, 1910; Remington, 1954; Delany, 1957; Weyda, 1975; Каплин, 1985 и др.). В связи с этим, вероятно, щетинохвостки под рода *Pedetontus* s.s. с двумя парами втяжных пузырьков на II-VI обособились от представителей под рода *P. (Verhoeffilis)* с двумя парами втяжных пузырьков на II-V сегментах брюшка. В пользу этого предположения свидетельствуют также особенности строения полового аппарата самцов. Самцы всех видов рода *Pedetontus* с одной парой сегментированных парамер на IX сегменте брюшка. При этом у самцов под рода *P. (Verhoeffilis)* пенис едва достигает вершин парамер или короче их, а у самцов под рода *Pedetontus* s.s. он заметно выступает за вершины парамер. В подсемействе Retrobiinae половой аппарат самца с пенисом, выступающим за вершины парамер и приспособленным для откладки капелек семенной жидкости непосредственно на яйцеклад самки при оплодотворении, считается специализированным и

1. Состав и распространение подродов и видов рода *Pedetontus* Silvestri 1911

Подрод	Вид	Область, подобласть	Распространение	
<i>Pedetontus</i> s.s.	<i>P. californicus</i> (Silvestri 1911)	Неарктика	США, Калифорния	
	<i>P. schicki</i> Sturm 2001		США, Калифорния	
	<i>P. yosemite</i> Sturm 2001		США, Калифорния	
	<i>P. superior</i> (Silvestri 1911)		США, Орегон	
	<i>P. saltator</i> Wygodzinsky et Schmidt 1980		США, Нью-Джерси, Коннектикут, Массачусетс, Нью-Йорк, Пенсильвания	
	<i>P. palaearticus</i> Silvestri 1925	Палеарктика	Россия, Камчатка	
<i>P. (Verhoeffilis)</i> Paclt 1972	<i>P. calcaratus</i> (Silvestri 1911)	Неарктика	США, Колорадо	
	<i>P. persquamosus</i> (Silvestri 1911)		США, Калифорния	
	<i>P. submutans</i> (Silvestri 1911)		США, Орегон, Вашингтон	
	<i>P. gershneri</i> Allen, 1995		США, Арканзас	
	<i>P. ussuriensis</i> Kaplin 1980	Палеарктика	Россия, Приморский край	
	<i>P. amamiensis</i> Uchida 1960		Япония, о-ва Амами	
	<i>P. nipponicus</i> (Silvestri 1907)		Япония, о. Хонсю	
	<i>P. okajiamae</i> Silvestri 1943		Япония, о-ва Киушу, Яку, Лучу, Рюкю, Хонсю	
	<i>P. takahashi</i> Silvestri 1943		Япония, о-ва Амами	
	<i>P. unimaculatus</i> Machida 1980		Япония, о-ва Хонсю, Киушу	
	<i>P. diversicornis</i> Silvestri 1943		Япония, о. Киушу	
	<i>P. coreanus</i> Silvestri 1943		Северная Корея	
	<i>P. silvestrii</i> Mendes 1993		Северная Корея	
	<i>P. longus</i> Lee et Choe 1992		Южная Корея	
	<i>P. savioi</i> Silvestri 1936		Восточный Китай, Шанхай	
	<i>P. zhejiangensis</i> Xue et Yin		Китай, Чжэцзян	
	<i>P. formosanus</i> Silvestri 1943		Индо-Малайская	Тайвань
	<i>P. isikii</i> Silvestri 1943			Тайвань
	<i>P. sauteri</i> Silvestri 1943			Тайвань
	<i>P. uraiensis</i> Uchida 1965			Тайвань
	<i>P. fukiensis</i> Silvestri 1936			Китай, Фуцзянь
	<i>P. bianchii</i> Silvestri 1936			Китай, Хунань, Коулун, Гонконг
	<i>P. zhoui</i> Yu, Zhang W.-W. et Zhang J.-Y. 2010	Китай, Фуцзянь		
	<i>P. hainanensis</i> Yu, Zhang W.-W. et Zhang J.-Y. 2010	Китай, Хайнань		
	<i>P. bouvieri</i> (Silvestri 1906)	Вьетнам, Тонкин (Ханой)		
	<i>P. meridionalis</i> Mendes 1981	Вьетнам, Контум		

сравнительно продвинутым (Sturm, 1978, 1986, 1992). Половой аппарат самцов подрода *P. (Verhoeffilis)* с penisом короче параметер приспособлен для откладки сперматофоров на туго натянутой нити, один конец которой прикреплен к земле, а другой – к заднему концу тела самца. Такой тип полового поведения самцов Machilidae считается наиболее примитивным. К третьему аргументу можно отнести широкое распространение у самцов подрода *Pedetontus* s.s. специализированных щетинок на челюстных щупиках, ногах, слабо выраженных или практически отсутствующих у самцов подрода *P. (Verhoeffilis)*.

Анализ филогенетических отношений родов щетинохвосток в подсемействе Petrobiinae показал, что род *Pedetontus* наиболее близок к более примитивному роду *Pedetontinus* Silvestri 1943 с одной парой втяжных пузырьков на I-VII сегментах брюшка и берет от него начало (Каплин, 1995). В роде *Pedetontinus* описано 12 видов. Среди них в Палеарктике распространены 11 видов: *Pedetontinus dicroceros* Silvestri 1943 (Япония, Хонсю), *P. esakii* Silvestri 1943 (Япония, Хонсю, Хоккайдо), *P. ishii* Silvestri 1943 (Япония, Хонсю, Киушу), *P. kuvanae* Silvestri 1943 (Япония, Киушу), *P. yosii* Silvestri 1943 (Япония, Нонсю), *P. szeptyckii* Mendes 1992 (Северная Корея), *Pedetontinus lineatus* Choe and Lee 2001, *P. aureus* Choe et Lee 2001, *P. rhombeus* Choe et Lee 2001 (Южная Корея), *P. tianmuensis* L. Xue et W. Yin 1991 и *P. yinae* Zang, Song et Zhou 2005 (Китай, Чжэцзян) и один вид в Индо-Малайской области: *P. songhi* Zhang et Li 2009 (Китай, Фуцзянь). Иными словами, род *Pedetontinus*, очевидно, тихоокеанско-юго-восточно-палеарктический. Ареал лишь одного вида (*P. songhi*) незначительно выходит за пределы Палеарктики в Индо-Малайскую область.

Это позволяет предположить, что обособление рода *Pedetontus* и подрода *P. (Verhoeffilis)* также произошло в Тихоокеанской приокеанической части Юго-Восточной Палеарктики, откуда их представители расселились, с одной стороны, в северном направлении, с другой, в южном на территорию современной Индо-Малайской тропической области. Проникновение щетинохвосток подрода *P. (Verhoeffilis)* в Северную Америку произошло скорее всего в палеоцене. На границе позднего мела и палеоцена отделившаяся от Европы Северная Америка столкнулась с Азией, что привело к образованию Чукотско-Аляскинской горной страны, получившей название Берингии (Синицын, 1962; Войлошников, 1979). В палеоцене и эоцене равномерно-влажные субтропические условия были характерны для южной Берингии, Южной Аляски, центральной Канады. Во второй половине палеогена Берингия была затоплена, в олигоцене в высоких широтах климат стал более холодным. Это способствовало обособлению неарктического центра видообразования *Pedetontus* и подрода *Pedetontus* s.s. В конце миоцена между Азией и Северной Америкой в связи с поднятием вновь образовался сухопутный берингийский мост, и по нему имело место вторичное расселение щетинохвосток подрода *Pedetontus* s.s. из Неарктики в Палеарктику и обособление камчатского вида *P. palaearticus*. Расселение щетинохвосток подрода *P. (Verhoeffilis)* в южном направлении привело к становлению 10 индо-малайских видов.

Литература

- Войлошников В.Д. Геология. – М.: Просвещение, 1979. – 272 с.
- Каплин В.Г. К классификации и филогении щетинохвосток семейства Machilidae (Thysanura, Microcoryphia) // Энтومол. обозр. – 1985. – Т. 64, вып. 2. – С. 336–350.
- Каплин В.Г. К систематике и филогении щетинохвосток подсемейства Petrobiinae (Thysanura, Machilidae) // Зоол. журн. – 1995. – Т. 74, вып. 3. – С. 54–65.
- Синицын В.М. Палеогеография Азии. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 268 с.
- Delany M. J. Life histories in the Thysanura // Acta. Zool. Cracov., 1957. – Т. 2, № 3. – Р. 61–90.

Remington C L. The suprageneric classification of the order Thysanura (Insecta) // Ann. Entomol. Soc. Amer. – V. 47. – P. 277–286.

Sturm H. Zum Paarungsverhalten von *Petrobius maritimus* Leach (Machilidae, Archaeognatha, Insecta) // Zool. Anz. Jena. – T 201, hf. 1/2. – S. 5–20.

Sturm H. Aspekte des Paarungsverhaltens bei den Machiloidea (Archaeognatha, Insecta) // Braunsch. Naturk. Schr. – 1986. – Bd. 2, hf. 3. – S. 507–518.

Sturm H. Mating behavior and sexual demorphism in *Promesomachilis hispanica* Silvestri, 1923 (Machilidae, Archaeognatha, Insecta) // Zool. Anz. Jena. – 1992. – T. 228, hf. 1/2. – S. 60–73.

Verhoeff K. W. Uber Felsenspringer Machiloidea. 3. Aufsatz: Die Entwicklungsstufen // Zool. Anz. Leipzig. – 1910. – Bd. 36. – S. 385–399.

Weyda F. 1975. Topography, anatomy and history of the vesicular glands in Machilidae (Thysanura) // Acta Entomol. Bohemoslovaca. – 1975. – V. 72, № 6. – P. 391–397.

Резюме

В индомалайско-голарктическом роде *Pedetontus*, включающем 32 вида, обособление исходного подрода *P. (Verhoeffilis)* произошло в Тихоокеанской приокеанической части Юго-Восточной Палеарктики. Проникновение его представителей в Северную Америку произошло скорее всего в палеоцене через Берингию. Во второй половине палеогена в связи с затоплением Берингии в неарктическом центре видообразования *Pedetontus* произошло обособление подрода *Pedetontus* s.s. В конце миоцена через образовавшийся берингийский мост имело место вторичное расселение щетинохвосток подрода *Pedetontus* s.s. из Неарктики в Палеарктику и обособление камчатского вида *P. palaearticus*. Расселение щетинохвосток подрода *P. (Verhoeffilis)* в южном направлении привело к становлению 10 индо-малайских видов.

Summary

Subgenus *P. (Verhoeffilis)* originated in the south-eastern part of Palaearctica. Its representatives penetrated into the North America in paleocene through Beringia. Beringia has been flooded in eocene, Nearctic centre of *Pedetontus* there was an isolation and subgenus *Pedetontus* s.s. was originated. The bridge of Beringia was formed in the end of miocene and secondary moving of bristletails of subgenus *Pedetontus* s.s from Nearctica to Palaearctica took place. *P. palaearticus* was formed on Kamchatka. Moving of bristletails of subgenus *P. (Verhoeffilis)* in southern direction has led to formation of 10 indo-malayan species.

Карabanов Д.П.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ОСОБЕЙ РАЗНЫХ ПОЛОВ В ПОПУЛЯЦИИ ТЮЛЬКИ *CLUPEONELLA CULTRIVENTRIS* (NORDMANN, 1840) РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАК РЕЗУЛЬТАТ МИКРОЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
Ярославская обл., Борок
dk@ibiw.yaroslavl.ru

У многих организмов особи различного пола по-разному реагируют на факторы окружающей среды. Считается, что у различных по морфологии пола

организмов, например у птиц и млекопитающих, различия в давлении отбора приводят к морфологическим, физиологическим поведенческим и фенотипическим отличиям (Frelinger, 1972; Nadeau, Vaccus, 1981). Хотя половой диморфизм часто связывают с половым отбором, есть виды, у которых жизнеспособность особей различного пола различна (Хедрик, 2003).

Материал для работы собран в 2004 и 2007 годах на акватории Рыбинского водохранилища. Объем выборки составил по 80 экземпляров половозрелых самцов и самок, всего генотипировано по 17 генетическим локусам 320 особей. В работе представлен материал по двум наиболее показательным локусам мышечной лактатдегидрогеназы-А (LDH, Е.С. 1.1.1.27) и 2-нафтилацетат-зависимой эстеразы (β -EST, Е.С. 3.1.1.x). В качестве основного метода исследований был выбран диск-электрофорез полипептидов в полиакриламидном геле (Глазко, 1988; Walker, 2002). Для выявления ферментов в сложной смеси белков после электрофореза использованы реакции, специфичные для конкретной ферментной системы. При гистохимическом выявлении изоферментов пользовались общепринятыми методиками, основанными на базовых руководствах по выявлению ферментативной активности (Smith, 2002; Manchenko, 2003). Денситометрический анализ активности изоферментов проводили по индивидуальным электрофоретическим трекам с использованием пакета RFLPscan Plus v.3.12 (CSP, Inc.). Популяционно-генетический анализ проводился с использованием программы BIOSYS r.2 (University of Illinois, USA).

Для тюльки на первом году жизни в целом соблюдается равенство полов, тогда как у старших возрастных групп преобладают самки (Кияшко и др., 2006). Возможная причина этого кроется в различной интенсивности отбора по отношению к разным полам. Результаты работ по изучению особенностей генетической организации у различных полов тюльки Рыбинского водохранилища в 2004 г. и в 2007 г. представлены в табл. 1.

Сопоставление данных по межполовым различиям распределения генетических маркеров (табл. 1) с усиливающейся пространственной дифференциацией в популяции (Карабанов, 2010) свидетельствует об увеличивающемся со временем эффекте Валунда. Возможно, отмечаемые достоверные изменения частот аллелей за наблюдаемый период связаны как раз с нарастающим эффектом внутривидовой генетической гетерогенности, а не с непосредственным действием отбора. Однако в данной работе сбор материала проводился на одной станции (Ягорба), самцы и самки отбирались из одной выборки. Маловероятно, что данная локальная популяция по происхождению является гибридной из нескольких локальных популяций. Вместе с тем, несомненно, что при рассмотрении водохранилища в целом основное влияние на распределение аллелей будет оказывать именно эффект Валунда (Карабанов, 2010).

Если графически отобразить действие отбора для самцов и самок по двум локусам для 2004 и 2007 годов (рис. 1), то можно отметить значительные отличия между ними. Так, для локуса лактатдегидрогеназы-А характерен отбор по аллелю *Ldh-A100*, тогда как ожидаемая жизнеспособность особей обоих полов по локусу β -Est-2 находится в зоне стабильного равновесия.

На основании представленных данных можно обозначить, что со временем давление отбора на самцов возросло, тогда как воздействие отбора на самок осталось на том же уровне. В результате этих процессов в популяции возросла концентрация аллеля *Ldh-A100*. В научной литературе имеется ряд работ,

свидетельствующих о большей стабильности белкового полиморфизма самок по сравнению с самцами (Алтухов, Варнавская, 1983; Ильин, Голубцов, 1985; Christiansen et al., 1977; Nygren, 1981). В случае тюльки самцы обладают большим генотипическим разнообразием, однако существенная их часть погибает уже на первом году жизни, что и сдвигает соотношение полов у 2-3-летних рыб к преобладанию самок. Аналогичные различия в изменчивости аллельных частот у разных полов описаны для многих животных (Голубцов, Ильин, 1985; Christiansen et al., 1978; Moreira et al., 1991). В случае достоверных генетических различий между полами, как правило, существует и наличие специфических для животных разного пола особенностей временной динамики параметров белкового полиморфизма (Голубцов, 1988).

Таблица 1

Межполовые различия в популяции тюльки Рыбинского вдхр. в 2004 и 2007 годах

2004 г.						
Локус Ldh-A				Локус β -Est-2		
Самцы	p (A 100)=0,22 q (A' 120)=0,78	w (AA')=0,43 w (AA'')=1,00 w (A'A')=0,84	S _m =0,24	p (a*41)=0,19 q (b*45)=0,81	w (aa)=1,00 w (ab)=0,50 w (bb)=0,62	S _m =0,29
Самки	p (A 100)=0,24 q (A' 120)=0,76	w (AA)=0,95 w (AA'')=1,00 w (A'A')=0,98	S _f =0,02	p (a*41)=0,16 q (b*45)=0,84	w (aa)=1,00 w (ab)=0,42 w (bb)=0,53	*S _f =0,35
Всего: за год	p (A 100)=0,23 q (A' 120)=0,77	w (AA)=0,79 w (AA'')=1,00 w (A'A')=0,93	S=0,09	p (a*41)=0,17 q (b*45)=0,83	w (aa)=1,00 w (ab)=0,40 w (bb)=0,52	*S=0,36
2007 г.						
Локус Ldh-A				Локус β -Est-2		
Самцы	p (A 100)=0,27 q (A' 120)=0,73	w (AA)=1,00 w (AA'')=0,43 w (A'A')=0,64	*S _m =0,31	p (a*41)=0,10 q (b*45)=0,90	w (aa)=1,00 w (ab)=0,28 w (bb)=0,36	*S _m =0,45
Самки	p (A 100)=0,28 q (A' 120)=0,72	w (AA)=0,95 w (AA'')=1,00 w (A'A')=0,98	S _f =0,02	p (a*41)=0,16 q (b*45)=0,84	w (aa)=1,00 w (ab)=0,42 w (bb)=0,53	*S _f =0,35
Всего: за год	p (A 100)=0,28 q (A' 120)=0,72	w (AA)=1,00 w (AA'')=0,20 w (A'A')=0,51	*S=0,43	p (a*41)=0,13 q (b*45)=0,87	w (aa)=1,00 w (ab)=0,03 w (bb)=0,08	*S=0,63

*-значение χ^2 выше табличного; наблюдается отклонение от равновесия Харди-Вайнберга. p, q – частоты соответствующих аллелей; w – относительная приспособленность генотипов; S_m, S_f, S – коэффициенты отбора соответственно против самцов, самок и всей группы в целом.

Для объяснения механизма межполовых различий следует обратиться к данным по географическому распределению аллелей в ареале тюльки. Как установлено ранее (Карабанов, 2011), аллель Ldh-A100 характерен для морских популяций тюльки исторической части ареала. Если принять предположение о максимальной приспособленности и величине «удачных» комбинаций аллелей в историческом центре ареала (Майр, 1974), то, возможно, возрастание частоты аллеля Ldh-A100 служит примером адаптационных преобразований в относительно молодой популяции Рыбинского водохранилища.

Косвенным подтверждением гипотезы наибольшей приспособленности в центрах происхождения может служить большая продолжительность жизни

морских тюлек (до 6-7 лет в море) по сравнению с пресноводными популяциями. В таком случае возможным маркером «успешности» особей может служить аллель *Ldh-A100*. Для локуса β -Est-2, напротив, со временем характерно снижение частоты преобладающего в морях аллеля β -Est-2 a^*41 . Вероятно, такое снижение связано с особенностями липидного обмена тюльки северных популяций, когда «пресноводный» аллель оказывается селективно значимым для данных условий.

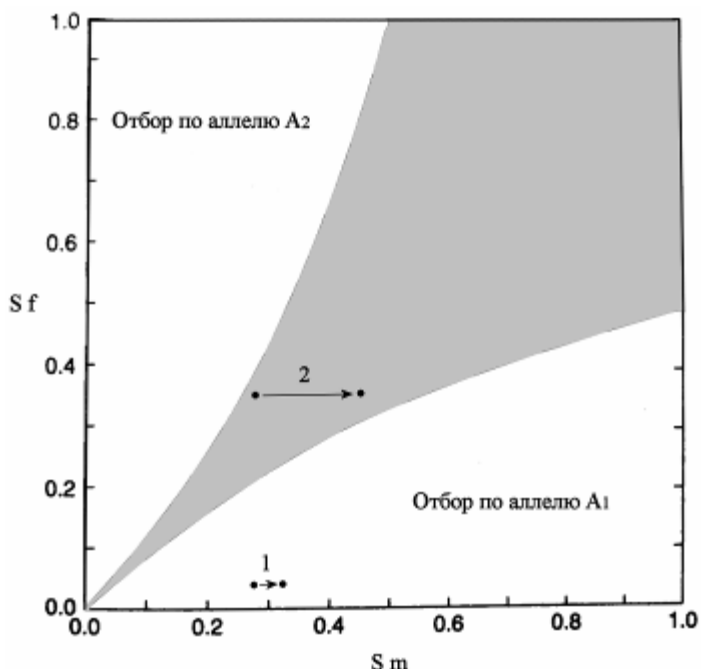


Рисунок 1. Изменение интенсивности отбора по локусу LDH-A (1) и β -Est-2 (2) на начальном и современном этапе (направление сдвига указано стрелкой). Область стабильного равновесия затемнена. S_m и S_f – коэффициенты отбора против самцов и самок соответственно (по Kidwell et al., 1977 из: Хедрик, 2003, с изм.).

Автор выражает глубокую благодарность всем сотрудникам лаб. Эволюционной экологии ИБВВ РАН (зав.лаб. к.б.н. Ю.В.Слынько), в особенности к.б.н. В.И.Кияшко, а также д.б.н. Ю.Ю.Дгебуадзе (ИПЭЭ РАН) и к.б.н. А.А.Махрову (ИПЭЭ РАН) за постоянную поддержку и консультации на всех этапах работы. Работа выполнена в рамках проекта МК-1793.2011.4. Совета по грантам Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых.

Литература

Алтухов Ю.П., Варнавская Н.В. Адаптивная генетическая структура и её связь с внутривидовой дифференциацией по полу, возрасту и скорости роста у тихоокеанского лосося – нерки *Oncorhynchus nerka* (Walb.) // Генетика. 1983. N.19. №5. – С.696-807.

Глазко В.И. Генетика изоферментов сельскохозяйственных животных. Итоги науки и техн. ВИНТИ, 1988. Сер. Общ. генетика. – 212 с.

Голубцов А.С. Внутривидовая изменчивость животных и белковый полиморфизм. М.: Наука, 1988. – 168 с.

Голубцов А.С., Ильин И.И. Структура внутривидовой и генетической изменчивости у ротана (Eleotridae, Pisces): различия между самцами и самками // Генетика популяций. М.: Наука, 1985. – С.149-150.

Ильин И.И., Голубцов А.С. Электрофоретический анализ изоферментов супероксиддисмутазы и октанодегидрогеназы в скрещиваниях ротана *Perccottus glehni* Dyb. Сообщение 1. наследование электроморф и зависимость выживаемости от генотипов особей // Генетика. 1985. Т.21. №9. – С.1542-1547.

Карабанов Д.П. Пространственная подразделённость в популяции черноморско-каспийской тюльки *Clupeonella cultriventris* (Nordm., 1840) Рыбинского водохранилища // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых ИПЭЭ РАН. М: КМК, 2010. – С.141-144.

Карабанов Д.П. Влияние степени минерализации водоемов на процесс генетико-биохимической адаптации костистых рыб // Вода: химия и экология. 2011. №4. – С.50-53.

Кияшко В.И., Осипов В.В., Слынько Ю.В. Размерно-возрастные характеристики и структура популяции тюльки *Clupeonella cultriventris* при ее натурализации в Рыбинское водохранилище // Вопросы ихтиологии. 2006. Т.46. №1. – С.68-76.

Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. – 460 с.

Хедрик Ф. Генетика популяций. М.: Техносфера, 2003. – 592 с.

Christiansen F.B, Frydenberg O., Simonsen V. Genetics of *Zoarces* populations. X. Selection component analysis of the Est III polymorphism using samples of successive cohorts // Hereditas. 1978. V.87. P.129-150.

Frelinger J.A. The maintenance of transferrin polymorphism in pigeons // PNAS. 1972. V.69. P. 326-329.

Manchenko G.P. Handbook of detection of enzymes on electrophoretic gels. CRC Press, 2003. P. 1-553.

Moreira D.M., Franco M.H.L.P., Freitas T.R.O., Weimer T.A. Biochemical polymorphisms and phenetic relationships in rodents of the genus *Ctenomys* from Southern Brazil // Biochemical Genetics. 1991. V.29. P.601-615.

Nadeau J.H., Vaccus R. Selection components of four allozymes in natural populations of *Peromyscus maniculatus* // Evolution. 1981. V.35. P. 11-20.

Nygren J. Allozyme variation in natural populations of fieldvole (*Microtus agrestis* L.). II. Survey of an isolated island population // Hereditas. 1980. V.1. P. 107-114.

Smith J.B. Quantification of proteins on polyacrylamide gels / The Protein Protocols Handbook (Walker J.M., ed.). Totowa, NJ: Humana Press Inc., 2002. P. 57-60.

Walker J. M. Nondenaturing polyacrylamide gel electrophoresis of proteins / The Protein Protocols Handbook (Walker J.M., ed.). Totowa, NJ: Humana Press Inc., 2002. P. 57-60.

Резюме

В работе изучены генетические межполовые различия в популяции тюльки Рыбинского водохранилища. Установлено, что со временем давление отбора на самцов в популяции возрастает, тогда как воздействие отбора на самок остается на том же уровне. Вероятно, ключевую роль в этом процессе играет селективная ценность аллелей маркерных локусов, связанная с морским происхождением р. *Clupeonella*.

Summary

In work intersexual genetical distinctions in population of kilka of the Rybinsk water basin are studied. It is established that in due course selection pressure on males increases in population, whereas selection influence on females remains at the same level. It is possibly, key role in this process selective value of alleles of the marker loci, bound with sea plays parentage of genus *Clupeonella*.

Киреева И.Ю.

ОСНОВЫ ЗАПОВЕДНОГО ДЕЛА В УКРАИНЕ

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев
kireevaiu@mail.ru

Целью заповедного дела является сохранение природного разнообразия ландшафтов, генфонда животного и растительного миров, поддержания общего экологического баланса и обеспечения фонового мониторинга окружающей природной среды для успешного сосуществования и процветания человека и всех форм живой и неживой природы на Земле.

Основой любой экологической сети является система охраняемых природных территорий. На пространстве бывшего СССР наиболее ценные природные территории, взятые под особую охрану на основе специальных законов, постановлений и других нормативно-правовых актов, носят название особо охраняемых природных территорий, или ООПТ. Системы функционально связанных ООПТ начали создаваться в республиках СССР до появления понятия "экологическая сеть" [8,13,14]. Украина - не является исключением. Существующая классификация заповедных территорий Украины разработана на основе советской системы - по ландшафтно-географическому принципу и введена в 1992 г. Законом «Про природно-заповідний фонд України» [1,5,11,12]. Идеология заповедного дела в Украине как система политических, правовых, этических, религиозных, эстетических и философских взглядов и идей, в которых осознается и оценивается отношения людей к заповедникам, национальным природным паркам, другим объектам Природно-заповедного фонда (ПЗФ), базировалась на разных направления [2,3,21,22].

Самое древнее из них - *сакральное заповедание*, основанное на поклонении духам и богам, обитающим в природных объектах. Согласно данной идеологии, дикая природа священна, ей поклоняются и защищают без вмешательства государства (народная охрана природы)[15]. Ныне, благодаря сакральному заповеданию, украинским народом охраняются святые источники, деревья, валуны, а на Западной Украине и в Крыму некоторые священные горы, пещеры и рощи. Более позднее направление в идеологии заповедного дела – *ресурсизм*, согласно которому дикая природа существует исключительно как средство для достижения целей человека, отдает приоритет хозяйственным ценностям природы и создает характерные временные «ресурсные» объекты ПЗФ в узко - практических целях - охотничьи, лесные, рыбные заказники для воспроизводства популяций определенных видов животных для их дальнейшего использования. В украинском заповедном деле по идеологии ресурсизма был создан один из первых заповедных объектов Пилявин с утилитарной целью - воспроизводства охотничьих видов животных для охоты. В 1950 — 1960-х годах ресурсизм проявился особо активно, когда массово организовывались охотничьи и рыбные заказники. В 20-х годах

прошлого века появилась еще одно модернистское направление заповедного дела - *классическое заповедание*, основанное на защите преимущественно нематериальных ценностей дикой природы для рекреационной, эстетической, экологической и образовательной целей. Именно тогда начали создаваться заповедники и памятники природы, а уже в 80-х годах – «полные» заказники и национальные природные парки. Именно классическое заповедание сохраняет лидирующие позиции в современном заповедном деле Украины [3,4,9,15].

Нельзя не отметить, что в последнее время в связи с быстрым развитием либерализма, демократии, экологической этики и глубинной экологии, в идеологии заповедного дела стало развиваться новое направление- *этика дикой природы*, которая базируется пропагандирует охрану природы потому, что природа живая (принцип равноценности и равноправности всего живого).

Вместе с тем, какое бы идеология не использовалась при создании объектов ПЗФ, она всегда базировалась на научных основах, первый компонент которых - *научно-организационные принципы* основ организации заповедного дела [9,15,16]. К ним можно отнести: 1) Принцип репрезентативности - выделение объектов ПЗФ базируется на ландшафтно-географической основе и потому охраняемые природные территории должны в полной мере представлять характерные и типичные экосистемы в каждой ботанико-географической области; 2) Принцип уникальности - охраняемые территории должны охватить уникальные природные комплексы и природные сообщества, где обитают редкие и исчезающие виды; 3) Принцип информативности – охранять следует, в первую очередь, природные территории с более высоким уровнем биоразнообразия; 4) Принцип сохранения дикой природы - все существующие в Украине участки дикой, малоизмененной человеком дикой природы, должны быть взяты под охрану.

Второй компонент заповедного дела – *экологические основы создания ПЗФ*, согласно которым, естественные экосистемы в случае короткого дестабилизирующего влияния способны возвращаться до предыдущего стабильного состояния. Измененные же человеком экосистемы, или созданные ним, такой способности не имеют. Сохранение стабильного состояния биосферы зависит от естественных экосистем. Некоторые ученые полагают, что естественные экосистемы должны занимать до 30% суши. Поэтому, заповедание и сохранение природных экосистем обеспечивает долговременное существование биосферы и устойчивое развитие человечества. Идеальная модель развития заповедного дела в Украине - формирование единой экологической сети, включающая особо охраняемые участки природных ландшафтов, территории и объекты ПЗФ, курортные и лечебно-оздоровительные, рекреационные, водозащитные, полезащитные территории, и объекты других типов, которые определяются законодательством Украины, соединенных между собой природными коридорами [15].

Культурные основы – третий компонент, учитывающийся при создании объектов ПЗФ. Заповедники и национальные природные парки являются гордостью нации, достоянием и национальным символом Украины. Они воспринимаются как место концентрации добра, красоты, чуда, духовности и вдохновения. Многие люди относятся к ним как к святым территориям, вкладывая в это религиозное, эстетическое или духовно-культурное наполнение. Для непрерывного роста национальной культуры народ Украины должен оберегать ее корни в первоначальной природе. Поэтому заповедники, национальные природные

парки и другие объекты ПЗФ можно рассматривать как накопители культурных ценностей, имеющих огромное значение для будущего украинской культуры. В высококультурном обществе охраняемые природные территории имеют высокий авторитет. В связи с чем любое нападение на заповедные объекты должно восприниматься как оскорбление украинскому обществу и украинской культуре в целом [10].

Современное заповедное дело включает и *политико-правовые основы*, поскольку является важным направлением деятельности современного демократического государства в области охраны окружающей среды. Процент заповедных территорий отражает степень цивилизованности страны. Некоторые ученые полагают, что естественные экосистемы должны занимать до 30% суши. Государство несет моральную, правовую и политическую ответственность перед мировым сообществом за сохранность заповедников и других объектов ПЗФ. Оно защищает заповедники, национальные природные парки от хозяйственного использования, гарантируя сохранность этих объектов на века.

Основы создания объектов ПЗФ обязательно учитывают *этические компоненты*, т.к дикая природа имеет право на существование как основной компонент биосферы («живая оболочка Земли» по - В.И Вернадскому). Заповедники и некоторые другие объекты ПЗФ позволяют дикой природе находится в свободном неконтролируемом человеком состоянии и свободно эволюционировать. Именно в этической составляющей существует различие трех вышеперечисленных идеологиях: ресурсизм представляет "рыночную" этику, где главное - экономическая выгода и прагматизм (благо все, что дает прибыль). "Глубинная экология", наоборот, глубоко этична и ее важнейшей составляющей является этика дикой природы (наиболее радикальное направление экологической этики), которая требует уважения автономии дикой природы и способности диких видов самим определять ход их собственных жизней. Согласно этики дикой природы все, что делается для защиты дикой природы – благо, значит "глубинная экология", прежде всего, моральна. Что касается классического заповедания, то оно занимает промежуточную позицию, т. к. в нем этическая составляющая не относится ни к этике дикой природы, ни к экологической этике. Это - этика естествоиспытателей, согласно которой, благо - все, что делается ради науки.

Организация заповедного дела невозможна без учета *хозяйственных основ*, имеющих подчиненное второстепенное значение. К основным принципам хозяйствования относятся: 1) Принцип сохранения и воспроизводства популяций ценных в хозяйственном отношении видов животных и растений (лекарственных трав, пушных зверей, дичи, промысловой рыбы). Этот принцип учитывается при организации ресурсных заказников, а также дендро- и зоопарков, ботанических садов; 2) Принцип консервации природных ресурсов на определенных территориях для будущих поколений. В заповедном деле этот принцип может учитываться лишь потенциально, ибо создание заповедных объектов не предусматривает каких-либо временных рамок; 3) Принцип содействия традиционным видам природопользования на территориях, где проживают коренные народы. Этот принцип становится все более популярным при реализации концепции устойчивого развития при создании биосферных заповедников, национальных природных и региональных ландшафтных парков; 4) Принцип развития экологического туризма на охраняемых территориях и частичного достижения их самокупаемости, подразумевающий использование рекреационного потенциала охраняемых

природных территорий для получения прибыли. Принцип учитывается при создании и зонировании биосферных заповедников, национальных природных парков, региональных ландшафтных парков, парков-памятников садово-паркового искусства, дендро- и зоопарков, ботанических садов. Однако, любой вид туризма в природных заповедниках расценивается как хозяйственное использование природных ресурсов, и, следовательно, недопустим. Заповедное дело не должно быть направлено на хозяйственное освоение, изменение или улучшение природы, как и на получение наживы от использования природных ресурсов, находящихся на территории заповедных объектов. Вместе с тем, допускается побочное использование природных ресурсов, если это не наносит вред природе и не противоречит целям и задачам заповедного дела[9,16].

Вся информация о состоянии природных комплексов заповедников в Украине фиксируется в "Летописи природы" - основной форме обобщения результатов научных исследований заповедников и национальных природных парков, ведется в соответствии с утвержденными методическими пособиями. По программе "Летописи природы" проводятся научные исследования и природных национальных парков. "Летопись природы" является главной научной темой, которая ведется постоянно, а результаты исследований ежегодно оформляются в виде отдельных томов и подлежат регистрации в Укринтэи (Министерство экологии и природных ресурсов, Приказ "Об утверждении новой редакции Положения о научной деятельности заповедников и национальных природных парков Украины" от 09.08.2000 N 103) [17].

В Украине ведется Красная книга, в которую заносятся виды животных и растений, постоянно или временно пребывающие или растущие в естественных условиях на территории государства, в пределах ее территориальных вод, континентального шельфа и исключительной (морской) экономической зоны и находящимися под угрозой исчезновения.. В зависимости от состояния и степени угрозы для популяции видов животных или растений, занесенных в Красную книгу Украины, их делят на категории: пропавшие, исчезающие, уязвимые, редкие, неопределенные, недостаточно известны, восстановленные [18,19]. Ведение Красной книги Украины возлагается на Министерство экологии и природных ресурсов Украины. Основанием для занесения в Красную книгу Украины определенного вида животных или растений есть данные о численности и ее динамике, ареал и изменения условий существования, которые подтверждают необходимость принятия срочных мер для их охраны. Решение о занесении видов животных и растений в Красную книгу Украины принимается Министерством экологии и природных ресурсов Украины. Оно же осуществляет государственный контроль за соблюдением требований относительно охраны и воспроизводства видов животных и растений, занесенных в Красную книгу. Зеленая Книга Украины, подготовленная и изданная Институтом Ботаники Государственной Академии Наук Украины в 1987 году, были признана законным документом в начале 1997, в соответствии с решением правительства. Зеленая Книга - уникальное явление во всей мировой практике сохранения, поскольку в ней применен новый концептуальный подход к сохранению биоразнообразия с основным акцентом на ценотическом аспекте. Эта книга предоставляет информацию о 126 редких растительных сообществах, нуждающихся в сохранении и защите. В нее включены следующие типы растительности: лесные (51 сообщество), степные (26), луговые (16), водные (16), болотные(12) и

кустарниковые (5) растительные сообщества. Указанные цифры отражают разнообразие ценозов и степень изменения и деградации главных типов растительности Украины [6]. В данный момент готовится новое дополненное издание Зеленой Книги Украины.

Таким образом современная структура природно-заповедного фонда Украины (ПЗФ) – результат многолетнего доминирования биологических подходов в заповедном деле [1]. За годы независимости площадь природно-заповедного фонда Украины возросла более чем вдвое. Природно-заповедный фонд Украины (ПЗФ) по состоянию на 01.01.2010 года имеет в своем составе 7608 территорий и объектов общей площадью 3268,0 тыс. га в пределах территории Украины и 402,5 тыс. га в пределах акватории Черного моря. Отношение площади ПЗФ к площади государства составляет 5,4%. Из них наибольшую долю занимают памятники природы, заказники, заповедные урочища - вместе около 90% от числа всех существующих объектов. Более 80% общей площади природно-заповедного фонда Украины приходится на заказники, национальные природные и региональные ландшафтные парки. Несмотря на это, площадь природно-заповедного фонда в Украине является недостаточной и остаётся значительно меньшей, чем в большинстве стран Европы, где средний процент заповедности составляет 15 %.

Не смотря на постоянное расширение системы ПЗТ, в Украине существует и устойчивая тенденция к увеличению числа редких и исчезающих видов животных и растений, деградация и исчезновение природных ландшафтов, уменьшение численности диких животных. Количество видов в третьей редакции Красной книги Украины, сравнительно со вторым изданием, увеличилось на 456 видов, из которых 285 видов – растения и грибы, 171 вид – животные. В целом в новом издании включено 826 видов растений и грибов и 542 - животных [2], что свидетельствует о неэффективном функционировании существующей системы природоохранных территорий Украины [18,19].

Кроме того, отсутствует единый центральный орган исполнительной власти, в подчинении которого должны были бы все природоохранные объекты Украины. Так, Министерству экологии и природных ресурсов (Минэкоресурсов) Украины подчинены: 1 биосферный заповедник, 4 природных заповедника, 8 национальных парков. Госкомитету лесного хозяйства – 6 природных заповедников и 3 национальных парка. Национальной Академии Наук Украины – 2 биосферных и 3 природных заповедника; Украинской Аграрной Академии Наук – 1 биосферный и 1 природный заповедники. По одному природному заповеднику имеется в ведении Национального университета им.Т.Шевченко (Киев) и Министерства образования. Экологический контроль за деятельностью ООПТ осуществляют Государственная экологическая инспекция Минэкоресурсов, а также ведомственные службы охраны Госкомитета лесного хозяйства и Агентству по рыболовству. Развитие природно-заповедного фонда, методическое обеспечение функционирования ООПТ и контроль научной деятельности ООПТ возложено на главное управление национальных природных парков и заповедного дела Минэкоресурсов [7].

В целом, для улучшения условий развития заповедного дела в Украине, совершенствования управления заповедными объектами, доведения заповедных площадей до 10% общей площади государства, ускоренное формирование национальной экологической сети как составляющей Паневропейской конвенции, обеспечение проведения долгосрочных научных исследований типичных и уникальных экосистем, обеспечение рационального природопользования

разработан проект Общегосударственной программы развития заповедного дела на период до 2020г.

Литература

1. Андриенко Т.Л., Клестов Н.Л. Перспективы формирования экологических сетей Украины // Предпосылки и перспективы формирования экологической сети Северной Евразии. Охрана живой природы. Выпуск 1 (9). Нижний Новгород, 1998. - С. 42 – 43.
2. Барановський В. А. Екологічний атлас України. - К., Гео-графіка, 2000. – 40с.
3. Борейко В. Е. История заповедного дела в Украине.-К., ., Наукова думка, 1995.-183с.
4. Борейко В.Е. Белые пятна истории природоохраны СССР. т.1- К., Наукова думка, 1995- 224 с.
5. Закон України “Про природно-заповідний фонд України” 16 червня 1992 року N 2456-XII: - Відомості Верховної Ради (ВВР), 1992, N 34, ст. 502
6. Зелена книга України / Під заг. ред. члена-кореспондента НАН України Я.П. Дідуха – К., Альтерпрес, 2009. – 448 с.
7. Керецман В. Ю., Семерак О. С. Правознавство.– К., Атіка, 2002.-400 с
8. Малишева Н. Р. Правові засади формування, збереження та раціонального використання національної та регіональної екологічної мережі України // Екологічне право України: Академічний курс : К., 2005.- с.18-12.
9. Матюшкин Е., 2000. Традиции и приоритеты “заповедной науки” // Охрана дикой природы, №3. — С. 33-36.
10. Мовчан Я. “Зелені коридори” - в майбутнє. // Жива Україна, № 7, 1998.-с. 1–2.
11. Пащенко В. Зонально-регіональний огляд природних ландшафтів рівнинної території України // Розбудова екомережі України. Київ, 1999. С. 26–36.
12. Полищук В., Багнюк В. Биогеографічне районування України // Розбудова екомережі України. Київ, 1999. - С.37–41.
13. Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки : Закон України від 21 верес. 2000 р. // Відомості Верховної Ради України. — 2000. — № 47 — Ст. 405
14. Про екологічну мережу : Закон України від 24 черв. 2004 р. // Відомості Верховної Ради України. — 2004. — № 45. — Ст. 502.
15. Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р. Особо охраняемые природные территории. - М., Наука, 1978.-295с.
16. Тишков А.А. Охраняемые природные территории и формирование каркаса устойчивости // Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование.- М.,1995. -С. 94-107
17. Топчієв О. Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики : навч. посіб. / О. Г. Топчієв. — О., Астропринт, 2005. — 632 с.
18. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха – К., Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
19. Червона книга України. Тваринний світ / За ред. І.А. Акімова – К., Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с
20. Штильмарк Ф.Р.. Таинство заповедания //Гуманитарный экологический журнал. — Т. 1, в. 1., 1999.— С. 35-46.

21. Штильмарк Ф.Р., 2001. Абсолютная заповедность — последний оплот реальной охраны дикой природы // Гуманитарный экологический журнал, спецвыпуск. — Т. 3., 2001. - С. 111-113.

Резюме

Представлены материалы по идеологическим и принципиальным основам современной организации заповедного дела в Украине с краткими характеристиками «Летописи природы», Красной и Зеленой Книг.

Summary

There are presented materials on ideological and conceptual basics of the modern organization of management of protected territories in Ukraine with a brief description of "Annals of nature", Red and Green Books.

Китаев К.А., Удалов М.Б., Беньковская Г.В.

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

***COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA* L. В КАРТОФЕЛЬНОМ АГРОЦЕНОЗЕ**

Учреждение РАН Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа
cordek@ya.ru

Введение.

C. septempunctata (коровка семиточечная) является широко распространенным в травяных сообществах видом. В силу своей полифагии питается многими видами насекомых-вредителей, в основном – тлями. Обитает на растениях (хортобионт), может активно перемещаться как на стадии имаго, так и на стадии личинки. Хозяйственная ценность обусловлена особенностями питания, и, в основном, ограничивается контролем численности тлей на злаковых и бобовых культурах (Савойская, 1991). Метод анализа содержимого кишечника с помощью ПЦР с видоспецифичными праймерами, примененный нами при исследовании энтомофагов колорадского жука, показывает большую долю особей божьих коровок *C. septempunctata*, питающихся яйцами колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) (Китаев, 2011).

Для обнаружения генетического полиморфизма и процессов изменчивости был предложен метод RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). Этот метод заключается в использовании при ПЦР одного короткого праймера со случайной последовательностью. Анализируя спектры, полученные при разделении продуктов амплификации электрофорезом в геле, можно судить о гетерогенности особей популяции, уровне гетерозиготности и генетических расстояниях (Ваулин, 2007).

Материал и методы.

Для исследования использовали особей *C. septempunctata*, собранных на картофельных полях Бирского ОПХ и Баймакского ОПХ Башкирского НИИСХ РАСХН. Коровок собирали с кустов картофеля и с сорных растений. Методом ПЦР анализа с видоспецифичными праймерами исследовали содержимое кишечника. ПЦР осуществляли с праймером последовательности 5'-GTCCACACGG-3' по программе (Sidorenko, Verezhovskaya, 2001). Визуализацию проводили в полиакриламидном геле (5%) с маркером длины 100-1000 нуклеотидов. Размер полос на геле определяли программой GelAnalyzer (Lazar, 2010). Затем составляли бинарную матрицу, по наличию полос определенного размера в спектре образцов. Всего исследовано 64 образца из двух популяций, 24 самца и 40 самок.

С помощью индекса Шеннона (**h**) определяли равномерность распределения частот локусов в популяциях. Считали частоту каждого локуса в отдельных группах. Приняв, что локус проявляется как доминантный, высчитывали гетерозиготность в группе (**H_s_j**, **j** – номер группы) по каждому локусу и среднюю гетерозиготность (**H_s**) по всем локусам, наблюдаемым в описываемых группах. Высчитывали частоту встречаемости локусов во всех образцах и среднюю гетерозиготность всех исследуемых особей (**H_t**). Затем по формуле $Gst=(H_t-H_s)/H_t$ определяли межпопуляционное разнообразие (Алтухов, 2004). Генетические расстояния определяли по формуле Неи $I=I_{ab}/\sqrt{I_a * I_b}$, где $I_{ab}=a_1 * b_1 + a_2 * b_2 + a_3 * b_3 + \dots + a_i * b_i$; **a** и **b** – частоты локусов в сравниваемых группах, **i** – номер локуса (Яблоков, 1987). Провели три попарных сравнения: 1) популяций (Бирская и Баймакская), 2) самок и самцов, 3) особей, питавшихся колорадским жуком и не питавшихся (по данным ПЦР – анализа содержимого кишечника). Все вычисления проводили в программе LibreOffice Calc.

Результаты и обсуждение.

Всего обнаружено 28 маркерных локусов. Среднее количество выявляемых у особей локусов 4, максимальное 11, минимальное 2. Средняя частота встречаемости локусов 0,15. Индекс Шеннона распределения локусов в бирской популяции 2,939, в баймакской 3,217. Это свидетельствует о высокой полиморфности полученных локусов в исследуемых популяциях.

Таблица 1

Показатели внутри- и межпопуляционного разнообразия

сравниваемые группы	H_t	H_s -среднее	Gst
популяции	0,1285	0,1037	0,1937
по полу	0,1372	0,1366	0,0006
по питанию	0,1368	0,1308	0,0439

В таблице 1 приведены данные внутри- и межпопуляционного разнообразия. Наибольшее разнообразие (**Gst**) наблюдается между двумя разными популяциями (бирская и баймакская). При сравнении между полами показатели разнообразия различаются незначительно, данный праймер не выявляет половых генетических различий. При сравнении двух групп, выделенных по отношению к питанию колорадским жуком (яйцами), обнаруживаются некоторые различия в разнообразии, хотя и меньшие чем между популяциями. Средняя гетерозиготность в группе особей, питавшихся колорадским жуком **H_s=0,1170**, а в группе особей, не питавшихся колорадским жуком **H_s=0,1445**. Также выявляются некоторые локусы, частота встречаемости которых выше в группе особей, питавшихся колорадским жуком. Но локусов, преимущественно связанных с этой группой, не обнаружили. Для выявления таких локусов следует использовать другие праймеры для RAPD.

Таблица 2

Генетические сходства (**I**) и расстояния (**D**) между сравниваемыми группами

сравниваемые группы	I	D
популяции	0,60	0,51
по полу	0,88	0,13
по питанию	0,68	0,39

Расчет генетических расстояний выявляет сходную картину. Наиболее удалены друг от друга популяции (бирская и баймакская). Наиболее сходны группы особей разного пола. Группа особей, питавшихся колорадским жуком, и группа не питавшихся особей имеют не очень большое сходство, и расстояние между ними можно сравнить с расстоянием между разными популяциями.

Проведенный анализ показывает принципиальную возможность выявления генетических различий в группах *C. septempunctata*, питавшихся и не питавшихся колорадским жуком, с помощью метода РАПД ПЦР. Выявленные нами различия не позволяют с точностью утверждать о наличии специфических генетических адаптаций. Следует расширять области сборов и выборки из различных биотопов, для получения достоверных данных о генетическом полиморфизме и его изменении.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты 11-04-01886-а и 11-04-97022-р_поволжье_а).

Литература

Алтухов Ю.П. (ред), 2004. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях. Москва: Наука.– 619 с.

Ваулин О.В., Гундерина Л.И., Захаров И.К., 2007. Полиморфизм и дифференциация мультилокусных маркеров ДНК в природных популяциях *Drosophila melanogaster* // Генетика, Т. 43, № 1, С. 1–9.

Китаев К.А., Удалов М.Б., Беньковская Г.В., 2011. ПЦР – анализ трофических отношений в биомах // Биомика. Т. 1. №2. С. 53-54.

Савойская Г.И., 1991. Тлевые коровки. Москва: Агропромиздат.– 78 с.

Яблоков А.В., 1987. Популяционная биология. учебное пособие. Москва: Высшая школа,– 303 с.

Kitaev K.A., Udalov M.B., Benkovskaya G.V., 2011. New approaches in investigation of insect predation in the case of invasive species // Sixth International Symposium on Molecular Insect Science. 2-5 October, 2011, Amsterdam, The Netherlands. P1.25.

Lazar I., 2010 GenAnalyzer // www.genalyzer.com

Sidorenko A.P., Berezovskaya O.P. Individual polymorphism for RAPD markers in spring generation of colorado potato beetle // Russian journal of Genetics, Vol. 37. No. 10. P. 1130-1133.

Резюме

С помощью RAPD анализа популяций *C. septempunctata* было показано различие между группами особей, питавшихся и не питавшихся колорадским жуком.

Summary

Difference between imagoes feed colorado potato beetle and not feed are showed method RAPD analysis.

Кобзарь Л. И.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСОВ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ АКТОВ В ГНЕЗДОВОМ ПОВЕДЕНИИ *MEGACHILE CIRCUMCINCTA* (KIRBY) (HYMENOPTERA: MEGACHILIDAE) И ВОЗМОЖНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ

Полесский природный заповедник, с. Селезовка

lina_kobzar@mail.ru

Изучение гнездового поведения пчел начато более 100 лет назад, однако его строение и организация исследованы недостаточно. Это затрудняет изучение эволюции поведения, так как описания структуры поведенческих последовательностей нужны для установления их гомологии (Панов 2005, 2009; Хайнд 1975). Указанные описания используются также при выдвигании гипотез о характеристиках физиологических механизмов поведения (Непомнящих, 1998; Панов, 2009; Хайнд, 1975). Целью данной работы является описание и объяснение строения и организации комплексов элементарных двигательных актов одиночной пчелы *Megachile circumcincta* (Kby).

Материалы и методы.

Наблюдения за *M. circumcincta*, продолжительностью 205 часов, проведены в мае-июне 2003-2005 гг. на базе «Теремки» Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины (г. Киев). Для анализа структуры поведенческих цепей применялся комбинаторно-иерархический принцип (Панов, 2009). Наименьшей единицей созданной нами классификации является элементарный двигательный акт (ЭДА) – однократное изменение положения части тела животного в пространстве (Панов, 2009). Были выделены такие уровни организации гнездового поведения: комплексы элементарных двигательных актов, элементарные циклы, стадии гнездового поведения, комплекс гнездовых работ (Кобзарь, 2010). В данной статье рассматриваются комплексы ЭДА. По сложности строения они соответствуют комплексам фиксированных действий (fixed action patterns). Однако никаких особых характеристик поведенческих механизмов (Хайнд, 1975) при их выделении не подразумевалось.

Результаты и обсуждение.

Комплексы ЭДА – это цепи элементарных двигательных актов, совершаемых одновременно или в быстрой последовательности (Кобзарь, 2010; Панов, 2009). Они являются структурными единицами элементарных циклов (ЭЦов). Циклы обеспечивают перенос различных грузов в гнездо и из гнезда, например, порций почвы при выкапывании гнездового хода, кусочков листьев при строительстве стенок и крышки ячейки. ЭЦы включают такие функциональные группы комплексов ЭДА (рис. 1): перемещения в пространстве (ходьба и полет), движения сбора груза, движения укладки груза. Для *M. circumcincta* нами выделено 8 типов ЭЦов: посещение гнезда, перенос почвы наружу, перенос почвы внутрь, перенос соринки наружу, перенос соринки внутрь, доставка кусочков листьев для стенок ячеек, доставка кусочков листьев для крышки ячейки, доставка порции провизии. (Кобзарь, 2010). На основе структурной организации комплексов ЭДА выдвинуты предположения о характеристиках их физиологических механизмов.

1. Локомоторные цепи ЭДА и цепи, обеспечивающие манипуляции с грузами, контролируются различными системами физиологических причинных факторов.

Изучение строения комплексов ЭДА *M. circumcincta* показало, что локомоторные цепи ЭДА и цепи, обеспечивающие манипуляции с грузами, дискретны и могут комбинироваться в ходе выполнения ЭЦов. Во-первых, при транспортировке грузов наблюдается комбинирование различных типов локомоции (полет, ходьба, синхронное движение ног) и определенного статичного положения частей тела (ног, мандибул, брюшка). При удержании одинаковых грузов статичное положение частей тела является сходным в разных локомоторных комплексах. Так, при полете и ходьбе с листом груз удерживается сходным образом (под брюшной поверхностью тела мандибулами и ногами). Во-вторых, на движения сбора груза могут «накладываться» локомоторные комплексы ЭДА, которые следуют после них в ЭЦах. Сбор почвы, например, может включать синхронное движение ног, которое применяются при транспортировке почвы.

Мы предполагаем наличие как минимум двух систем физиологических причинных факторов, действующих в ходе ЭЦов и обеспечивающих выполнение: 1) локомоторных комплексов ЭДА; 2) манипуляций с грузом. Эти системы могут «срабатывать» как одновременно (при переносе различных грузов), так и по отдельности (во время сбора и укладки груза) (рис.1). Возможно, различные типы ЭЦов образуются путем изменений в системе факторов, контролирующей манипуляции с грузами.

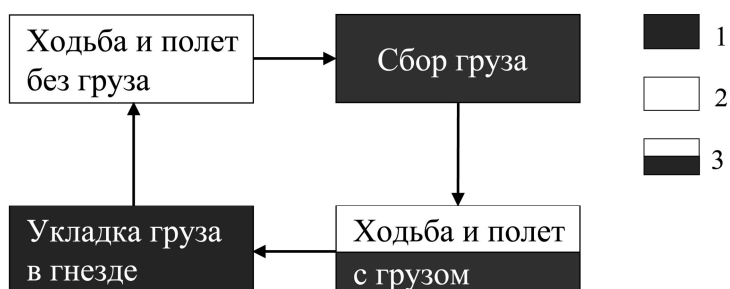


Рис. 1. Обобщенная схема строения ЭЦа.

1 – действуют физиологические факторы, обеспечивающие манипуляции с грузами; 2 – действуют физиологические факторы, обеспечивающие перемещения в пространстве; 3 – факторы обеих указанных групп действуют одновременно.

2. Системы физиологических факторов, контролирующие манипуляции с грузом, в ЭЦах строительства гнезда (6 типов) и ЭЦах провиантирования ячейки обособлены друг от друга.

В ЭЦах, обеспечивающих строительство гнезда (доставку кусочков листьев, перенос почвы, перенос соринки), комплексы ЭДА одинаковых функциональных групп весьма сходны по строению. Так, похожи различные типы движений сбора груза (вырезание кусочка листа, сбор почвы, захват соринки мандибулами). Функционально это сходство объяснить сложно, поскольку в ходе «строительных» ЭЦов происходит транспортировка разных грузов. Поэтому, мы предполагаем сходство или определенное «родство» систем физиологических факторов, обеспечивающих манипуляции с грузами в «строительных» ЭЦах.

Гнездовое поведение пчел (в частности мегахилид) достаточно разнообразно (Радченко, Песенко, 1994; Ромасенко, 1990). У *M. circumcincta*, использование

различных материалов (изменение функции) достигается, в частности, путем незначительных изменений строения комплексов ЭДА. Для других пчел (в частности мегахилид), по-видимому, также характерна указанная закономерность. Их комплексы ЭДА, обеспечивающие манипуляции с грузами, часто похожи по строению на соответствующие комплексы ЭДА *M. circumcincta* (Голубничая, Москаленко, 1991; Малышев, 1923; Песенко, 1982; Радченко, Песенко, 1994; Романькова, 1985; Романькова, Романьков, 1994; Frochlich, 1983; Neff, Simpson, 1991; Phillips, Klostermeyer, 1978).

Незначительная разница в структуре «строительных» комплексов ЭДА может быть связана с выполняемой функцией, например с физическими характеристиками переносимого груза. Однако, наличие соответствующей изменчивости физиологических механизмов комплексов ЭДА также весьма вероятно. Так, представители разных видов мегахилид могут по-разному удерживать в полете сходные грузы. Пчелы рода *Megachile* держат кусочки листьев мандибулами и ногами в согнутом состоянии под брюшной поверхностью тела (Песенко, 1982; Радченко, Песенко, 1994; Романьков, Романькова, 1997, 1998). Некоторые пчелы рода *Osmia* складывают отрезанные кусочки лепестков гармошкой и переносят их в мандибулах (Мариковская, 1968).

Циклы доставки порции провизии, напротив, сильно отличаются строением комплексов ЭДА от ЭЦов других типов. Эти отличия могут быть вызваны как выполняемой функцией (типом переносимого груза) так и свойствами физиологических механизмов. Так, изгибание брюшка вверх при переносе пыльцы может быть связано с ее физическими характеристиками. Однако, по нашему мнению, наличие разницы в механизмах более вероятно, поскольку при строительстве гнезда используются различные материалы, но ЭЦы имеют сходное строение.

Таким образом, мы предполагаем, что у *M. circumcincta* «строительные» ЭЦы близки в смысле физиологических факторов, обеспечивающих манипуляции с грузами, а ЭЦы доставки порции провизии определенным образом обособлены от них. Указанная обособленность, по-видимому, характерна для пчел в целом. Так, перенос строительных материалов тем же способом, что и пыльцы характерен только для некоторых групп пчел (Радченко, Песенко, 1994).

Возможно, различные типы «строительных» ЭЦов у мегахилид образованы путем эволюционных изменений одной и той же с-мы физиологических причинных факторов. Ее пластичность обеспечивает освоение различных мест устройства гнезд, использование разнообразных строительных материалов. Системы физиологических факторов, контролирующие провиантирование ячейки, вероятно, более эволюционно стабильны. Они практически не подвержены модификациям, связанным со сменой мест гнездования. Так, поведение различных видов мегахилид при транспортировке и укладке пыльцы и нектара сходно (Песенко, 1982; Романькова, Романьков, 1994; Frochlich, 1983; Neff, Simpson, 1991; Phillips, Klostermeyer, 1978). Различия в эволюционной стабильности с-м факторов, контролирующих гнездостроительное поведение и провиантирование ячейки у мегахилид, связаны, скорее всего, не со свойствами самих этих систем, а с условиями внешней среды.

Литература

- Голубничая Л. В., Москаленко П. Г. Особенности биологии пчелы *Halictus zonulus* Smith (Hymenoptera Halictidae) // Энтомологическое обозрение. – 1991. – Т. 70. – № 2. – С. 361-366.
- Кобзарь Л. И. Структурно-функциональная организация гнездового поведения *Megachile circumcincta* (Kirby) (Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae) // Труды Русского энтомологического общества. – Т. 81. – № 2. – С.-Петербург, 2010. – С. 121-127.
- Малышев С. И. Гнездование коллетов *Colletes* Latr (Hymenoptera, Apoidea) // Русское энтомологическое обозрение. – 1923. – № 2-3. – С. 103-124.
- Мариковская Т. П. Новые данные по биологии некоторых видов колониальных пчелиных (Hymenoptera, Megachilidae) юго-востока Казахстана // Энтомологическое обозрение. – Т. 47. – Вып. 4. – 1968. – С. 796-805.
- Непомнящих В. А. Фрактальная структура поведения золотых рыбок *Carassius auratus* L. (Cyprinidae: Pisces) // Журнал общей биологии. – 1998. – Т. 59. – № 5. – С. 513-530.
- Панов Е. Н. Механизмы коммуникации у птиц. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009. – 304 с.
- Панов Е. Н. Судьбы сравнительной этологии // Зоологический журнал. – 2005. – Т. 84. – № 1. – С. 104-123.
- Песенко Ю. А. Люцерновая пчела-листорез *Megachile rotundata* и ее разведение для опыления люцерны. – Л.: Наука, 1982. – 136 с.
- Радченко В. Г., Песенко Ю. А. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea) – СПб: ЗИН РАН, 1994. – 350с.
- Романькова Т. Г. Новый подвид пчелы *Formicapis robusta* (Hymenoptera, Megachilidae) из Приморского края // Вестник зоологи. – 1985. – № 6. – С. 66-68.
- Романькова Т. Г., Романьков А. В. О гнездовании пчелы-мегахилиды *Anthidium septemspinosus* (Hymenoptera, Megachilidae) в Приморском крае Российской Федерации // Вестник зоологии. – 1994. – Т. 28. – № 6. – С. 41-45.
- Романьков А. В., Романькова Т. Г. О гнездовании пчелиных рода *Medachile* (Hymenoptera, Megachilidae) на юге Приморского края России. Сообщение 1 // Вестник зоологии. – 1997. – Т. 31. – № 5-6. – С. 71-77.
- Романьков А. В., Романькова Т. Г. О гнездовании пчелиных рода *Medachile* (Hymenoptera, Megachilidae) на юге Приморского края России. Сообщение 2 // Вестник зоологии. – 1998. – Т. 32. – № 5-6. – С. 73-82.
- Ромасенко Л. П. Определитель гнезд мегахилид (Apoidea, Megachilidae) европейской части СССР. – Киев, 1990. – 37 с.
- Хайнд Р., Поведение животных. Синтез этологии и сравнительной психологии. – М.: Мир, 1975. – 856 с.
- Frochlich D. R. On the nesting biology of *Osmia (Chenosmia) bruneri* (Hymenoptera: Megachilidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1983. – Vol. 56. – № 2. – P. 123–130.
- Levin M. D. Biological notes on *Osmia lignaria* and *Osmia californica* (Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1966. – Vol. 39. – № 3. – P. 524–535.
- Neff J. L., Simpson B. B. Nest biology and mating behavior of *Megachile fortis* in Central Texas (Hymenoptera: Megachilidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1991. – Vol. 64. – № 3. – P. 324–336.

Phillips Jod K., Klostermeyer E. C. Nesting behavior of *Osmia lignaria propingua* Cresson (Hymenoptera: Megachilidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1978. – Vol. 51. – № 1. – P. 91–108.

Резюме

К комплексам элементарных двигательных актов (комплексам ЭДА) относятся: движения сбора и укладки груза, полет, ходьба и т. д. Они являются структурными единицами элементарных циклов (ЭЦов) – поведенческих цепей, обеспечивающих транспортировку грузов в гнездо и из гнезда. На основе строения комплексов ЭДА мы предполагаем: 1) наличие 2-х систем физиологических факторов ЭЦов, обеспечивающих выполнение: а) полета и ходьбы, б) манипуляций с грузом; 2) сходство физиологических механизмов «гнездостроительных» ЭЦов (6 типов) и обособленность от них ЭЦов доставки порции провизии.

Summary

Complexes of elementary motional acts (CEMA) include the movements of gathering and distributing loads, flying, walking etc. CEMA are structural units of elementary cycles (EC) – behavioral sequences that ensure carrying loads in and out of nests. Based on EC complexes' structure, we suggest that: 1) there are 2 systems of physiological agents in ECs, ensuring a) walking and flying; b) manipulations of loads; 2) the ECs of nest construction (6 types) have similar physiological mechanisms, while ECs of delivering food portions differ from them.

Котельников А.А., Семенов Д.Ю.
ИХТИОФАУНА РЕКИ БОЛЬШОЙ ЧЕРЕМШАН
В ГРАНИЦАХ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ
 Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск
 E-mail: perchsdj@list.ru

Река Большой Черемшан (левый приток р. Волга) берет начало из родников на западном склоне Бугульминско-Белебеевской возвышенности. После создания Куйбышевского водохранилища река сохранила свой естественный режим (узкое, извилистое, со многими перекатами и омутами русло, относительно большие глубины с компактными ямами) выше г. Димитровград, низовья затоплены и образуют Черемшанский залив одноименного водохранилища.

Таблица

Систематический список рыб реки Большой Черемшан в границах Ульяновской области

№ п/п	Вид (подвид)	Статус вида
Семейство: Acipenseridae		
1	Стерлядь <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	Ед.
Семейство: Esocidae		
2	Обыкновенная щука <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	Об.
Семейство: Cyprinidae		

3	Синец <i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	Ед.
4	Лещ <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
5	Белоглазка <i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)	Об.
6	Обыкновенная уклейка <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	Мн.
7	Обыкновенный жерех <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	Ед.
8	Густера <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
9	Серебряный карась <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	Мн.
10	Обыкновенный карась <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	Ред.
11	Волжский подуст <i>Chondrostoma variable</i> Jakovlev, 1870	Ред.
12	Европейский сазан <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Об.
13	Обыкновенный пескарь <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
14	Белый толстолобик <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)**	Ред.
15	Верховка <i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	Мн.
16	Язь <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
17	Обыкновенный елец <i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	Ред.
18	Обыкновенный голянь <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	Ед.
19	Обыкновенная плотва <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	Мн.
20	Красноперка <i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
21	Голавль <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
22	Линь <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
Семейство: Balitoridae		
23	Усатый голец <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
Семейство: Cobitidae		
24	Вьюн <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	Ред.
Семейство: Siluridae		
25	Обыкновенный сом <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	Об.
Семейство: Lotidae		
26	Обыкновенный налим <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	Ред.
Семейство: Syngnathidae		
27	Пухлощекая рыба-игла <i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827*	Ед.
Семейство: Percidae		
28	Обыкновенный судак <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
29	Берш <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1789)	Ред.
30	Речной окунь <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Мн.
31	Обыкновенный ерш <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	Об.
Семейство: Odontobutidae		
32	Ротан-головешка <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877*	Ред.

Примечание:

Ед. – единичен. *Единичные встречи за 10 лет.*

Ред. – редок. *Встречается регулярно, но не ежегодно, численность очень низка.*

Об. – обычен. *Встречается регулярно ежегодно, численность невысока.*

Мн. – многочисленный. *Встречается часто ежегодно, многочисленный.*

* – чужеродный вид

** – вид акклиматизант

Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу Ульяновской области

Несмотря на то, что р. Большой Черемшан протекает на территории 3 субъектов Российской Федерации (Самарская и Ульяновская области, Республика Татарстан), ихтиофауна ее практически не изучена. Цель настоящего исследования заключается в установлении видового состава и степени встречаемости отдельных видов ихтиофауны р. Большой Черемшан.

Исследование ихтиофауны р. Большой Черемшан проводилось в 2002 – 2011 гг. на участке от п. Курлан до г. Димитровград. Для вылова рыбы использовались ставные сети с ячеей от 35 мм до 80 мм и крючковые снасти. Лов производился на глубинах от 0,5 до 6 м.

Как видно из таблицы, на данный момент ихтиофауна р. Большой Черемшан представлена 32 видами, из них 5 видов занесены в Красную книгу Ульяновской области: стерлядь, волжский подуст, обыкновенный елец, обыкновенный голянь и голавль, причем численность последнего достаточно большая, что ставит под сомнение его краснокнижный статус для данного водоема. Отмечены 2 чужеродных вида – пухлощекая рыба-игла и ротан-головешка – и один вид акклиматизант – белый толстолобик, численность этих видов низкая.

Кроме указанных в таблице видов, в летний период к видовому составу ихтиофауны р. Большой Черемшан в границах г. Димитровград добавляются некоторые аквариумные виды, например, есть информация о поимке пираньи *Serrasalmus* sp. Однако, аквариумные виды не выдерживают даже летние колебания температуры и погибают в течение нескольких недель после выпуска в водоем.

Резюме

В статье приведена информация по видовому составу ихтиофауны р. Большой Черемшан. Всего отмечено 32 вида, из них 5 занесены в Красную книгу Ульяновской области, 2 чужеродных вида и 1 вид акклиматизант.

Summary

The information on species diversity of fish fauna of the river Bolshoy Cheremshan is reviewed in this article. All in all 32 species have been found, of which 5 species have been entered in to the Red book of the Ulyanovsk region, 2 are invasive species and 1 species is acclimatisant.

Масленников А.В., Масленникова Л.А.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КАЛЬЦИЕВЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ МЕТОДАМИ ФИТОМОНИТОРИНГА

Ульяновский государственный педагогический университет, Ульяновск
amasl-73@mail.ru

Интенсивная хозяйственная деятельность человека по данным ряда исследователей начала оказывать преобразующее влияние на природные экосистемы Приволжской возвышенности уже с 12 века (Благовещенский, 2005; Масленников, 2008), и сегодня мы в большинстве случаев изучаем в той или иной степени антропогенно трансформированные сообщества.

Качественный и количественный фитомониторинг растительной части биоты приобретает зачастую ведущее значение, т.к. растения, ведущие прикрепленный образ жизни и составляющие основу наземных экосистем прямо и быстро реагируют на нарастание и изменение антропогенных нагрузок. При оценке состояния растительных сообществ важную роль приобретает знание особенностей качественного видового состава фитоценозов, обилие тех или иных видов и ряд других количественных характеристик популяций ключевых видов, помогающих выявить степень антропогенной трансформации и природной сохранности экосистем, а также прогнозировать их развитие при изменении действия тех или иных антропогенных факторов.

В условиях Приволжской возвышенности при широком выходе к поверхности карбонатных пород юры, верхнего и нижнего мела на больших территориях среднего и нижнего плато формируются кальциевые ландшафты, от сохранности экосистем которых во многом зависит биоразнообразие региона, и в конечном итоге нормальное экономическое развитие и здоровье населения (Масленников, 2005; Масленников, 2008).

Благодаря многолетним исследованиям и мониторинговым наблюдениям растительных сообществ кальциевых ландшафтов в настоящее время на изучаемой территории удалось выявить группы урочищ, которые при создании целостной системы ООПТ станут заповедными ядрами по сохранению флор и сообществ кальциевых ландшафтов, соединенными друг с другом естественными коридорами – долинами рек, грядами меловых холмов, лесными массивами. Такой подход в будущем позволит сохранить фитобиологическое разнообразие региона в районах развития кальциевых ландшафтов (Масленников, Масленникова, 2008; Масленников, Масленникова, 2009; Масленников, Масленникова, 2010; Артемьева и др., 2011).

В качестве основных индикаторов сохранности или нарушенности природных сообществ наиболее логично использовать кальцефильные виды-антропофобы и антропофиты, присутствие или отсутствие которых, а также обилие и участие в сложении сообществ четко показывают резерватную ценность данного сообщества и территории в целом.

В условиях кальциевых ландшафтов на Приволжской возвышенности формируются лесные, лесостепные и степные природные ценозы, для которых характерен свой набор видов, показывающих сохранность или нарушенность экосистем. Если принять трехбалльную систему оценки сохранности растительных сообществ, то она может выглядеть следующим образом: 1 балл – слабонарушенные и ненарушенные антропогенной деятельностью сообщества; 2 балла – средняя степень нарушения сообществ; 3 балла – сильная степень нарушенности сообществ.

Например, для основных типов степных сообществ, развитых в пределах кальциевых ландшафтов качественная видовая индикация может быть сведена в следующую таблицу 1.

**Основные типы степных сообществ кальциевых ландшафтов
Приволжской возвышенности**

Типы степей	Степень сохранности или антропогенной нарушенности	Виды – индикаторы
Каменистые разнотравные степи	1 балл	О хорошей сохранности сообществ свидетельствует присутствие астрагала Цингера, астрагала Хеннинга, астрагала рогоплодного, копеечника крупноцветкового, к. Гмелина, к. Разумовского, остролодочника колосистого, о. яркоцветного, солнцезвезда монетолистного, с. скалоломного, бурачка ленского, молочая волжского, льна украинского, истода сибирского, ясенника шероховатого, заразики высокой, з. белой, з. синеватой, скабиозы исетской, василька русского, серпухи донской, козельца австрийского, пижмы Киттари и п. жестколистной, полыни солянковидной, п. широколистной, ириса низкого, тонконога жестколистного.
	2 балла	О средней степени нарушенности сообществ и появлении свободных экологических ниш свидетельствует массовое развитие тимьяна клопового, глобулярии крапчатой, мачка рогатого, левкоя душистого, подмаренника восьмилистного, бедренца известколлюбивого.
	3 балла	О сильной степени нарушенности сообществ и разрушении их структуры свидетельствует почти полное отсутствие травянистых многолетников и резкое преобладание однолетних видов, таких как мортука восточный, м. пшеничный, рогоглавник серповидный, р. яичковидный, хеноринум малый, бурачок туркестанский, б. чашечный, гулявник Лезеля, двурядник стеной, д. прутяной, змееголовник тимьяноцветковый и солянка холмовая.
Ковыльно-разнотравные,	1 балл	О хорошей сохранности сообществ свидетельствует присутствие ковыля

<p>КОВЫЛЬНО-ТИПЧАКОВЫЕ И ЛУГОВЫЕ СТЕПИ</p>		<p>перистого, костреца берегового, ветреницы лесной, адониса весеннего, а. волжского, гвоздики Андржеевского, г. Борбаша, таволги обыкновенной, люцерны серповидной, астрагала Хеннинга, а. шершавого, а. австрийского, тринии многостебельной, горчичника русского, заразики синеватой, шалфея степного, тимьяна Маршалла, астры ромашковой, лука желтеющего, в южных районах ковыля Лессинга, вероники седой, пиона тонколистного, шалфея поникающего</p>
	<p>2 балла</p>	<p>О средней степени нарушенности сообществ и появлении свободных экологических ниш свидетельствует присутствие володушки серповидной, качима высочайшего, подмаренника красильного, зверобоя изящного, ономы простейшей, шалфея мутовчатого.</p>
	<p>3 балла</p>	<p>О сильной степени нарушенности сообществ и разрушении их структуры свидетельствует почти полное отсутствие травянистых многолетников и резкое преобладание однолетних видов таких как мортук восточный, м. пшеничный, рогозавник серповидный, р. яичковидный, хеноринум малый, змееголовник тимьяноцветковый бурачок туркестанский, б. чашечный, гулявник Лезеля, двурядник стенной, д. прутяной, костёр растопыренный, солянка холмовая, липучка растопыренная.</p>

При оценке сохранности и антропогенной трансформированности растительных сообществ на территории уже существующих и планирующихся ООПТ также перспективно сочетание метода качественной видовой фитоиндикации, совмещенной с методами зонирования охраняемых территорий с точной их привязкой к топ-основе с помощью JPS-навигации, что хорошо помогает выделить наиболее ценные охраняемые участки, участки на которых возможна рекреация и буферные зоны ООПТ.

В качестве примера можно привести проведенное летом 2009 года обоснование и зонирование перспективного ландшафтного памятника природы «Каменистые меловые степи у села Тушна».

Территория занимаемая памятником природы «Каменистые меловые степи у села Тушна» является уникальным резерватом редких кальцефильных растений и

степных растительных сообществ, местообитанием многих редких и уникальных для области видов позвоночных животных и представителей энтомофауны, местом развития эталонных степных ландшафтов Приволжской возвышенности, обладающих ярко выраженными резерватными и эстетическими свойствами, а также включает типичные пойменные угодья и часть водотока реки Атца – одной из наиболее характерных рек Сенгилеевских гор.

В основу выделения охранных и функциональных зон памятника природы положен принцип локализации на территории зонированного участка эталонных, реликтовых и типичных ландшафтов, коренных типов растительности, очагов биоразнообразия и видов-маркеров, с последующей разработкой режима, способствующего сохранению и поддержанию перечисленных выше объектов и параметров природной среды, обеспечивающих их существование в долгосрочной перспективе.

Для зонирования памятника природы «Каменистые меловые степи у села Тушна» в качестве эталонных, реликтовых и типичных ландшафтов проанализировано распространение меловых обнажений – как наиболее характерных, эффектных и в то же время уязвимых природных объектов Приволжской возвышенности. В качестве коренных типов растительности рассмотрено распространение ковыльных, ковыльно-разнотравных и каменистых степей. Очаги биоразнообразия определялись набором редких видов растений и животных, занесённых в Красные книги Российской Федерации и Ульяновской области (Красная книга РФ, 2008; Красная книга Ульяновской области, 2008).

Отдельно было проанализировано антропогенное воздействие на экосистемы памятника природы и степень их сохранности. Данный подход позволил выявить наиболее ценные участки ландшафтов памятника природы, нуждающихся в особом охранном режиме, а также участки, требующие мер по восстановлению природной среды.

В ходе изучения урочища было выяснено, что наибольшей резерватной ценностью обладают каменистые разнотравные степи и меловые и мергелистые обнажения, кустарниковые степи, перистоковыльные и перистоковыльно-разнотравные степи, тырсовые и тырсово-разнотравные степи, кострецовые, ковыльно-кострецовые и кострецово-разнотравные степи, и с использованием JPS-навигатора эти сообщества были привязаны к космоснимкам данной территории (см. рис.1).

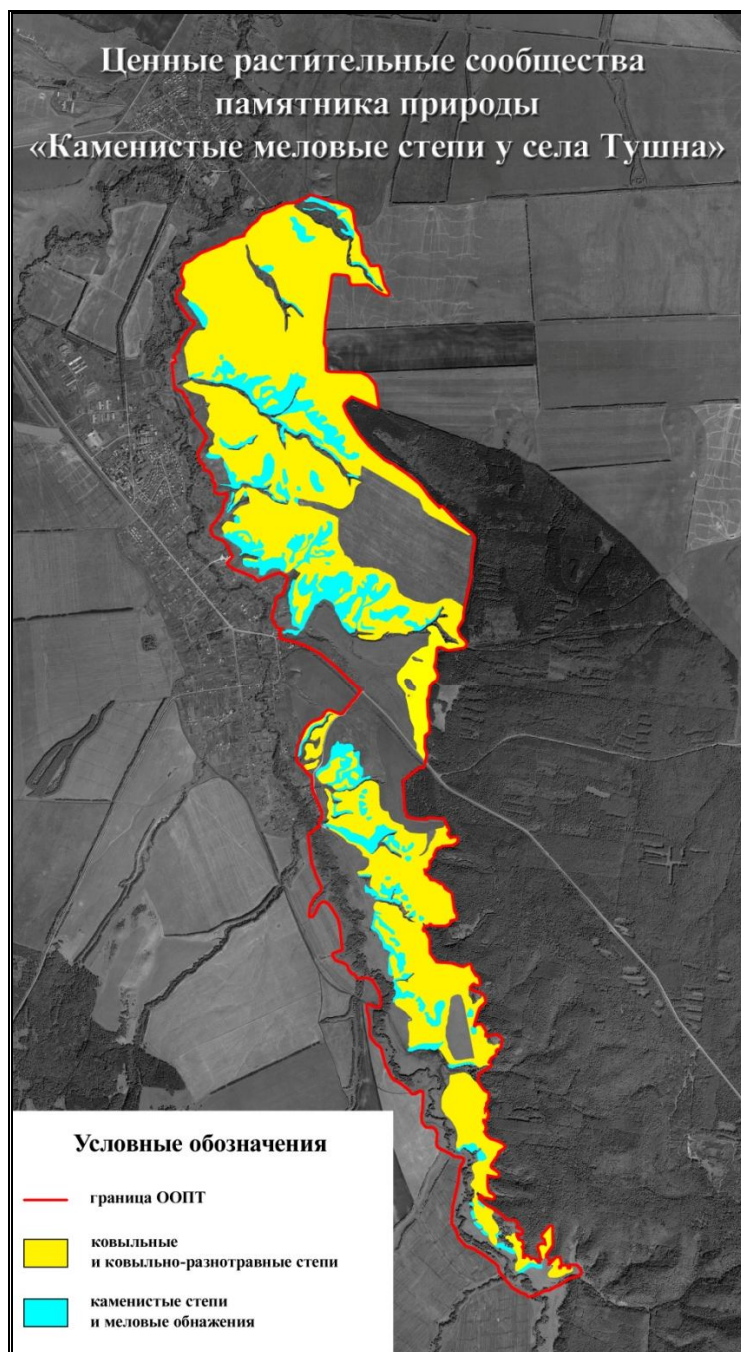


Рис. 1. Резерватные степные растительные сообщества урочища близ с. Тушна

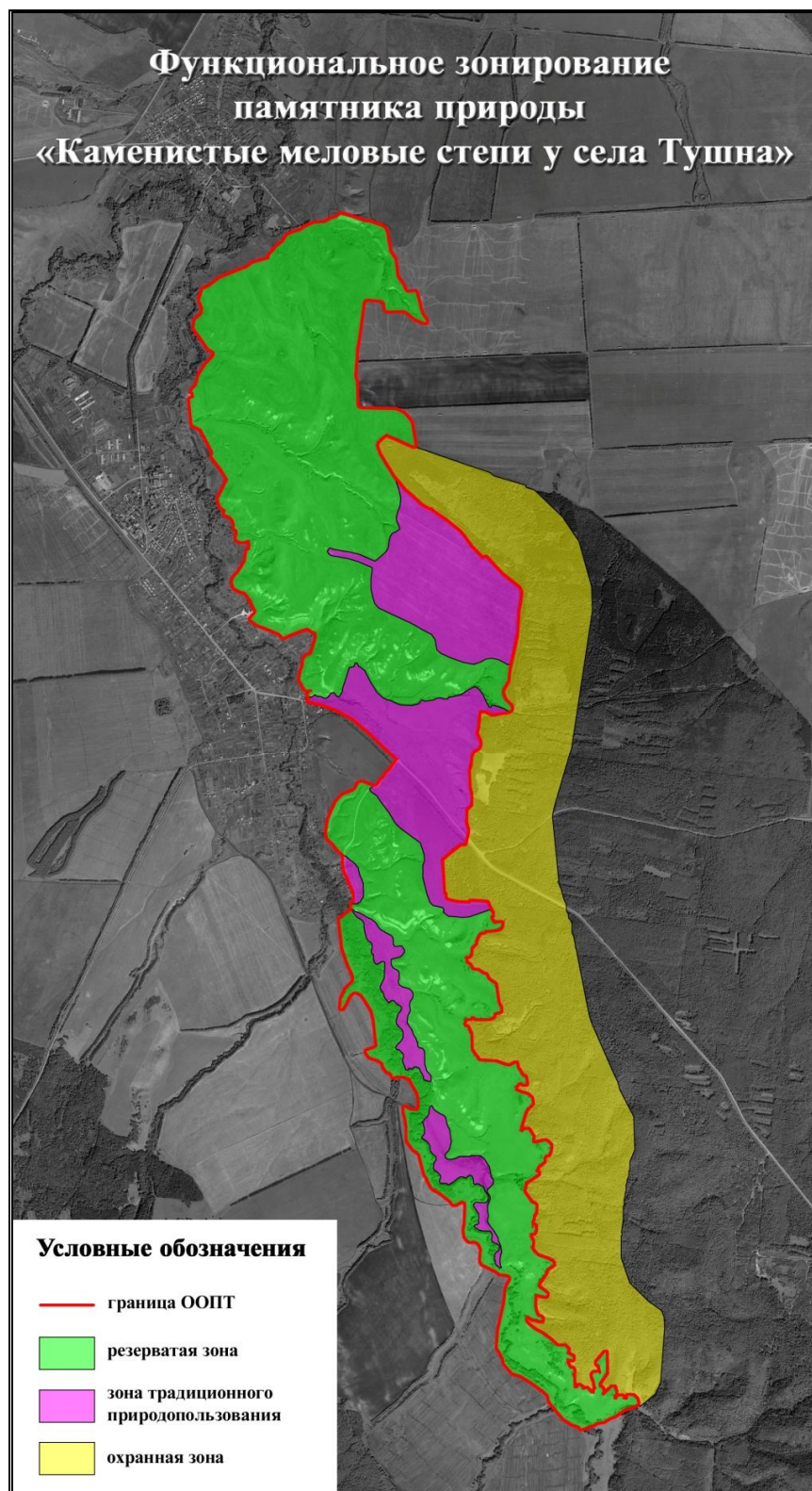
Дальнейшее изучение перспективной для создания ООПТ территории на основании качественной индикации позволили выделить степные участки являющиеся местами концентрации редких видов растений и насекомых (см. рис. 2).

**Ключевые участки обитания
редких видов растений и насекомых
на территории памятника природы
«Каменистые меловые степи у села Тушна»**



Рис. 2. Степные участки – места концентрации редких видов

Дальнейшее наложение этих двух карт, составленных благодаря применению качественной фитоиндикации позволили провести зонирование будущего ООПТ (см. рис. 3).



*Рис. 3. Функциональное зонирование будущего ООПТ
«Каменистые меловые степи у с. Тушна».*

Благодаря методам качественной фитоиндикации совмещенным с методами JPS-картирования удалось очень точно выделить и определить границы трёх зон: **резерватной**, в которой запрещается любая хозяйственная деятельность, противоречащая целям создания ООПТ, **зоны традиционного природопользования**, которая служит для поддержания целостного облика и структуры степных ландшафтов ООПТ и допускает регламентированную хозяйственную деятельность, имитирующую исторически сложившийся режим

воздействия на степные сообщества и буферную **охранную зону**, которая служит для сохранения лесостепного природного комплекса, образованного ландшафтами ООПТ и соединяет планирующийся ООПТ с прилегающими лесными участками комплексного заказника «Сенгилеевские горы».

Таким образом, фитомониторинговая оценка состояния кальциевых ландшафтов Приволжской возвышенности помогает решать жизненно важные вопросы сохранения и восстановления биологического разнообразия региона, проводить выделение ключевых охраняемых территорий, играющих определяющую роль в сохранении экологической стабильности региональной биоты.

Литература

1. Артемьева Е.А, Корепов М.В., Корепова Д.А., Корольков М.А, Красун Б.А., Ковалёв А.В., Масленников А.В., Масленникова Л.А. Итоги комплексного исследования биоты новых перспективных ООПТ Среднего Поволжья (Ульяновской области) // XXV Любимцевские чтения. Современные проблемы эволюции. - Ульяновск, 2011. - С. 244 - 253.

2. Благовещенский В.В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с её историей и рациональным использованием. – Ульяновск: УлГУ, 2005. - 715 с.

3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М., 2008. – 782 с.

4. Красная книга Ульяновской области /Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С. Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск: издательство «Артишок», 2008. – 508 с.

5. Масленников А.В. Кальцефильная флора центральной части Приволжской возвышенности. - Ульяновск, 2005. - 162 с.

6. Масленников А.В. Флора кальциевых ландшафтов Приволжской возвышенности.- Ульяновск, 2008. – 136 с.

7. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Сравнительное изучение локальных флор кальциевых ландшафтов – основа сохранения флористического биоразнообразия Приволжской возвышенности // Ботанические исследования в азиатской России: Материалы XII съезда Русского ботанического общества. Петрозаводск – Т. 1. – Петрозаводск, 2008. – С. 368 – 369.

8. Масленников А.В., Масленникова Л.А. К вопросу сохранения флористического биоразнообразия кальцевых и псаммофитных степных и лесостепных ландшафтов в особо охраняемых природных территориях центральной части Приволжской возвышенности в Ульяновской области//Природа Симбирского Поволжья. Сб. научн. трудов. Вып. 10.- Ульяновск, 2009. - С. 108 – 115.

9. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Варваровская степь – эталонное урочище и центр развития кальциевых и псаммофитных ландшафтов Засызранских степей Ульяновского Предволжья // Природа Симбирского Поволжья. Сб. научн. трудов. Вып. 11.- Ульяновск, 2010. - С. 58 – 61.

Резюме

В статье предложена разработанная авторами качественная оценка экологического состояния кальциевых ландшафтов методами фитомониторинга.

Принята трёхбалльная система оценки сохранности растительных сообществ, показывающая резерватную ценность экосистемы и всей территории в целом.

Summary

In the article the authors developed a qualitative assessment of the ecological state of the calcium landscape fitomonitoringa methods. Adopted by a three-point evaluation system the preservation of plant communities, showing rezervatnuyu value of ecosystems and the entire territory as a whole.

Масленников В.А.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНТОМОФАУНЫ УРОЧИЩА «ВЯЗОВСКИЕ БАЛКИ» И ВОПРОСЫ ЕЁ ОХРАНЫ

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова,

Ульяновск

whitesnake73r@gmail.com

Изучение эколого-биологических особенностей энтомофаун позволяет судить об общем состоянии биоценозов, их историческом развитии и дальнейших перспективах. Урочище «Вязовские балки» расположено на юго-востоке Радищевского района и отличается высоким биологическим разнообразием. Особенностью этой территории является уникальное сочетание различных по своим условиям биотопов на ограниченной площади, таких как байрачные леса, ковыльные степи, прутняково-полынные сообщества на солонцах, каменистые степи на меловых обнажениях, глинистые полупустынные степи и прибрежные сообщества на волжском бичевнике.

Систематические исследования энтомофауны окрестностей с. Вязовка начали проводиться с 1993 года. Сведения об энтомофауне этого интереснейшего урочища содержатся в работах А.Ю. Исаева (1995, 1997 и др.), В.Б.Исаевой, (1995 и др.), В.В.Золотухина (1994, 1995 и др.) и ряда других исследователей. Несмотря на довольно неплохую изученность энтомофауны, в последующие годы автором были обнаружены новые виды, ранее там не отмечавшиеся и проведены мониторинговые исследования отдельных краснокнижных видов.

Исследования энтомофауны данного урочища показали очень высокое видовое разнообразие и сильно выраженный экотонный эффект. Энтомофауна урочища «Вязовские балки» богата видами, совместно существующими на этой экотопически мозаичной территории. На данный момент, изученная энтомофауна насчитывает 381 вид относящийся к 13 отрядам, 91 семейству. Следует отметить, что список составлен по результатам собственных исследований, и поэтому здесь учтены не все виды, хотя основные таксоны представлены пропорционально и отражают реальную картину (табл.1).

Из таблицы видно, что первое место по числу видов занимает отряд Coleoptera, представленный 139 видами (36,5% от общего состава энтомофауны) из 18 семейств. На втором месте - Lepidoptera, представленные 89 видами (23,4%) из 14 семейств, на третьем - Diptera, представленные 60 видами (15,7%) из 15 семейств. Hymenoptera представлены 23 видами (6,0%), а Orthoptera 19 видами (5,0%). Остальные отряды представлены небольшим числом видов. Данное

распределение в целом соответствует зональному спектру энтомофауны Ульяновской области (Природные условия Ульяновской области, 1978).

Таблица 1

Таксономический состав энтомофауны окрестностей села Вязовка

№ п/п	Основные отряды	Число видов	% от общего числа видов	Число семейств	% от общего числа семейств
1	Жесткокрылые или Жуки (Coleoptera)	139	36,5	18	19,8
2	Чешуекрылые (Lepidoptera)	89	23,4	14	15,4
3	Двукрылые (Diptera)	60	15,7	15	16,4
4	Полужесткокрылые или Клопы (Hemiptera)	33	8,7	14	15,4
5	Перепончатокрылые (Hymenoptera)	23	6,0	8	8,8
6	Прямокрылые (Orthoptera)	19	5,0	8	8,8
7	Сетчатокрылые (Neuroptera)	5	1,3	4	4,4
8	Равнокрылые (Homoptera)	4	1,1	2	2,2
9	Стрекозы (Odonata)	3	0,7	3	3,3
10	Уховёртки (Dermaptera)	2	0,5	2	2,2
11	Таракановые (Blattoptera)	2	0,5	1	1,1
12	Богомолы (Mantoptera)	1	0,3	1	1,1
13	Ручейники (Trichoptera)	1	0,3	1	1,1
	Итого:	381	100	91	100

Высокий процент участия в энтомофауне Жесткокрылых, Полужесткокрылых, Чешуекрылых и Прямокрылых свидетельствует о преимущественно степном характере изученных урочищ, и об относительно небольшой антропогенной трансформации энтомофауны и экосистем данной территории.

Гораздо более чёткую картину состояния биотопов и характера сообществ можно получить, анализируя распределение семейств в основных крупных

отрядах. 6 крупных отрядов представлены 363 видами, что составляет 95,3% от общего состава изученной энтомофауны.

Самый крупный отряд – жуки представлен очень разнообразно. Из 18 семейств, наибольшим разнообразием видов отличается семейство Жужелиц (*Carabidae*), представленное 27 видами (19,4% от числа видов отряда). Видовое разнообразие этих хищных насекомых, с одной стороны, отражает характер исследуемых сообществ – преимущественно степные, а с другой – свидетельствует о неплохой сохранности степных сообществ, так как жужелицы являются индикаторами хорошего состояния населенных ими биотопов.

Второе место по видовому разнообразию занимает семейство Пластинчатоусые (*Scarabaeidae*), насчитывающее 25 видов (18,0%). Среди них следует отметить довольно большое видовое разнообразие различных копрофагов (навозники, калоеды и др.), что может характеризовать стабильность и хорошую отрегулированность тонких биоценологических связей между видами. 5 видов бронзовок, в том числе и бронзовка большая зелёная, занесённая в Красную книгу Ульяновской области – могут свидетельствовать о большой видовой насыщенности растительных сообществ, так как бронзовки питаются пыльцой, нектаром и сладкими выделениями растений. Семейство пыльцеедов также довольно разнообразно и представлено 7 видами. О большом видовом разнообразии растительности можно также судить и по таким семействам как долгоносики, листоеды, усачи, представленные каждое по 10 видов, причём, многие представители этих семейств – монофаги. По данным А.Ю. Исаева (1997), некоторые из этих видов на территории России встречаются только в окрестностях Вязовки, а некоторые гораздо южнее – на юге Саратовской области, в полупустынных сообществах.

Чрезвычайный интерес представляет нахождение здесь ряда видов жуков-нарывников, развитие которых происходит с гиперметаморфозом. На стадии второго личиночного возраста эти виды являются паразитами в гнездах одиночных пчелиных. Таким образом, нахождение в природе жуков-нарывников свидетельствует о сложной экологической структуре изучаемого сообщества, его богатстве и целостности.

Второй крупный отряд – Чешуекрылые (*Lepidoptera*), насчитывающий 89 видов и 14 семейств также может подчеркнуть большую видовую насыщенность растительных сообществ. Бабочки тем или иным образом связаны с растениями, большинство представителей питается нектаром и пыльцой (имаго), а гусеницы – нектаром, хотя есть и исключения (гусеницы сем. Древоточцев питаются древесиной). Среди представителей этого отряда наиболее разнообразны Нимфалиды – 14 видов (15,7%), одни из основных опылителей растений. Семейства Бархатниц и Белянок представлены 11 видами (12,4%). Большое разнообразие видов этих двух семейств, а также семейства Голубянок (9 видов) характерно для степных сообществ. Также разнообразны представители семейств Медведиц и Совок. Семейство парусников, включающее одних из самых крупных наших бабочек представлено 4 видами, причем для мнемозины это единственное в области место с чрезвычайно высокой плотностью популяции. Три других вида рода махаон и поликсена — значительно более редки.

Из 4 видов ложных пестрянок Ложная пестрянка точечная (*Dysauxes punctata* F.) впервые в области была отмечена В.В. Золотухиным (1995) именно в окрестностях с. Вязовка.

Третьим по числу видов является отряд Двукрылых (Diptera), представленный 15 семействами, причём, наибольшее видовое разнообразие наблюдается в сем. Слепней (Tabanidae) и Жужжал (Bombyliidae) – по 10 видов (16,7%), семейство Журчалки (Syrphidae) насчитывает 9 видов (15,0%). То, что в окрестностях с. Вязовка довольно много кровососущих мух (слепни), а также различных опылителей и хищников (ктыри), свидетельствует о большом биоразнообразии изученных сообществ и их довольно хорошей сохранности.

Следующий по числу видов отряд Полужесткокрылые (Hemiptera) – 33 вида (8,7%). В составе отряда насчитывается 14 семейств. Наиболее богато представителями семейство щитников (9 видов – 27,3%), обитающих на различных видах растений. Остальные семейства представлены небольшим числом видов.

Следующий крупный отряд - Перепончатокрылые (23 вида – 6,1%), причем, самыми крупными семействами будут: Роющие осы (Sphecidae) и Пчелиные (Apidae) насчитывающие по 6 видов. Большинство представителей этого отряда либо опылители, либо хищники. Их разнообразие – залог устойчивости и стабильности природных сообществ.

Крупным отрядом являются также Прямокрылые (Orthoptera). Они очень характерны именно для открытых пространств и степных сообществ. Большое видовое разнообразие имеется в семействах Кузнечики настоящие (Tettigoniidae) – 6 видов (31,5%) и Настоящие саранчовые (Acrididae) – 3 вида (15,8%), что характерно для степных сообществ и может свидетельствовать о сложных биоценологических связях в этих сообществах.

Был проведён экологический анализ энтомофауны по типам питания насекомых (табл.3). За основу был взят способ питания имаго, и соответственно этому, были выделены 4 основные экологические группы: хищники, фитофаги, сапрофаги и группа насекомых со смешанным способом питания. Внутри крупных групп были выделены подгруппы (*в основе выделения подгрупп - тип питания имаго и личинок*). Анализ показал преобладание группы фитофагов (244 в. - 64%), что закономерно и отражает главное правило экологической пирамиды. Второе место по числу видов занимают хищники (73 в. - 19,2%), затем - насекомые со смешанным типом питания (36 в. – 9,4%) и сапрофаги (28 в. - 7,4%). Такое распределение отражает сбалансированность экосистем, в них сохраняются замкнутые трофические циклы, и идёт полноценный круговорот веществ, поэтому урочище «Вязовские балки» может служить модельной территорией для проведения биомониторинговых исследований.

Нами анализировалась видовая насыщенность энтомофаун экосистем урочища «Вязовские балки», с применением метода ловчих канавок. Она напрямую зависит от флористического состава сообществ, в которых обитают насекомые, а также от оптимальности или пограничности условий, в которых существуют эти сообщества. Наибольшее видовое разнообразие насекомых наблюдалось в ковыльно-кострецово-разнотравной степи, второе место по числу видов насекомых занимают опушечные земляничниково-злаково-разнотравные биоценозы, наиболее бедными видами насекомых оказываются сообщества байрачных лесов, существующие в пограничных условиях и обедненные по видовому составу.

**Характеристика энтомофауны окрестностей села Вязовка
по типам питания**

№ п/п	Основные группы по типам питания	Число видов	% от общего числа видов
1.	<u>Фитофаги:</u>	<u>244</u>	<u>64,0</u>
	Собственно фитофаги	170	44,6
	Ксилофаги	10	2,6
	Фитофаги/ксилофаги	9	2,4
	Фитофаги/сапрофаги	26	6,8
	Фитофаги/полупаразиты	9	2,4
	Фитофаги/паразиты	20	5,2
2.	<u>Сапрофаги:</u>	<u>28</u>	<u>7,4</u>
	Собственно сапрофаги	14	3,7
	Копрофаги	9	2,4
	Некрофаги (мертвоеды)	5	1,3
3.	<u>Хищники</u>	<u>73</u>	<u>19,2</u>
4.	<u>Смешанный тип питания</u>	<u>36</u>	<u>9,4</u>
	Итого	381	100

Наиболее близкие по видовому составу энтомофауны обнаруживаются в сходных по флористическому составу сообществах: полынно- прутняково-типчачковой и типчачково-полынно-разнотравной степи (коэффициент сходства Жаккара - 36,8%). Наименьшее сходство наблюдается между энтомофаунами разнородных сообществ: полынно-прутняково-типчачковой степи и байрачный лесом - кленовником разнотравным (коэффициент Жаккара - 13,0%). Относительно невысокое сходство изученных экосистем показывает, что они образованы разными комплексами лесных, лесостепных и степных видов насекомых, сосредоточенных на относительно небольшой площади Вязовских балок, что подчеркивает их уникальность и эталонность для всего Среднего Поволжья. Использование коэффициента Жаккара при сравнении входящих в состав урочищ лесостепных и степных экосистем может служить для оценки уровня биоразнообразия изучаемой территории.

В урочище «Вязовские балки» отмечено 58 видов из Красной книги Ульяновской области (2008). В разное время проводились мониторинговые исследования 21 вида. Популяции ряда видов, таких как *Xylocopa valga* Gerst., *Protaetia aeruginosa* Drury, *Dorcadion equestre* Laxm., *Lucanus cervus* L., *Ascalaphus macaronius* Scop., *Zygaena centaurea* F.-W., *Zerynthia polyxena* Schiff., *Parnassius mnemosynae* L., *Bombus armeniacus* Pall., *Sago pedo* Pall. более или менее стабильные. Численность видов может колебаться в разные годы в зависимости от ряда факторов.



Биотоп 1 (ловчая канавка 1). Полынно-прутняково-типчаковая степь.

Биотоп 2 (ловчая канавка 2). Ковыльно-кострецово-разнотравная степь.

Биотоп 3 (ловчая канавка 3). Земляничниково-злаково-разнотравное опушечное сообщество.

Биотоп 4 (ловчая канавка 4). Кленовник разнотравный (байрачный лес).

Биотоп 5 (ловчая канавка 5). Типчаково-полынно-разнотравная степь.

Матрица энтомологических данных по пяти биотопам, в которых были заложены ловчие канавки с №1 по №5 соответственно

Вид сообщества /номер канавки	канавка №1	канавка №2	канавка №3	канавка №4	канавка №5
Полынно-прутняково-типчаковая степь (канавка №1)	14	6	4	3	7
Ковыльно-кострецово-разнотравная степь (канавка №2)		20	5	4	6
Землянично-злаково-разнотравное опушечное сообщество (канавка №3)			16	5	5
Кленовник разнотравный – байрачный лес (канавка №4)				12	3
Типчаково-полынно-разнотравная степь (канавка №5)					12



- число видов насекомых данного биотопа;



- число общих видов насекомых в двух сравниваемых биотопах.

Для некоторых видов был проведён учёт численности: в разные сезоны и в разные годы исследований. Например: в июне 2008 году Дыбка степная встречалась в большом количестве личинок разного возраста. При одном укусе

попадалось до 7 особей. По формуле Динессмана была подсчитана плотность популяции этого вида, которая в среднем составила 1 особь на 1 кв. м. В тоже время 2009 не было встречена ни одной особи, что очевидно явилось следствием весеннего степного пожара и выгорания кладок. В последующие годы популяция частично восстановилась за счёт мигрирующих самок.

При маршрутном учёте в 2008 г. корнегрыза-крестоносца на протяжении 4 км нами было отмечено 42 особи имаго, в 2009 – 38, что является свидетельством хорошего состояния популяции. В 2010 г. было отмечено всего 25 особей, что явилось следствием весенних степных пожаров.

Ряд видов, такие как *Carabus hungaricus* F., *Cybister lateralimarginalis* Deg., *Emus hirtus* L., пестряк изменчивый *Gnorimus variabilis* F., *Proserpinus proserpina* Hb., *Catoeala fulminea* Scop. имеют небольшую численность популяций, многие из них были встречены единожды в единичных экземплярах.

Редкие и уязвимые стенотопные виды и состояние их популяций служат важным биоиндикационным признаком экологического состояния природных сообществ. Присутствие в экотопах характерных стенотопных видов свидетельствует об их хорошей сохранности и экологической стабильности. Для байрачных дубрав Вязовских балок – это, например: *Lucanus cervus* L., *Zerynthia polyxena* Schiff., для ковыльных и ковыльно-разнотравных степей – *Sago pedo* Pall., *Onconotus servillei* Fisch. von Waldheim, *Carabus hungaricus* F., для каменистых степей - *Dorcadion equestre* Laxm., для засоленных глинистых степей – *Asiotmetis tauricus* Tarbinski, *Bemmbecia volgensis* Gorbunov, 1994, для лесостепных сообществ – *Ascalaphus macaronius* Scop., *Protaetia aeruginosa* Drury.

Таким образом, проведённые исследования свидетельствуют о большой ценности и эталонности экосистем Вязовских балок. Стабильность популяций многих редких видов свидетельствует об относительно хорошей сохранности экосистем и необходимости создания здесь ландшафтного заказника «Вязовские балки». Оценка разными методами биоразнообразия энтомофауны этого урочища показала, что её качественный и количественный состав может служить основой для биоиндикации экологического состояния при изучении других лесостепных и степных урочищ юга Ульяновской области и сопредельных территорий при определении их значимости как перспективных охраняемых территорий.

Литература

Золотухин В.В. Материалы по фауне чешуекрылых Ульяновской области. Часть 1. Rhopalocera//Насекомые Ульяновской области Выпуск 5. Сборник. – Ульяновск, 1994.- С. 60-81.

Золотухин В.В., Исаев А.Ю., Исаева В.Б. К познанию энтомофауны степей Ульяновской области//Насекомые Ульяновской области (часть 2). Сборник. – Ульяновск, 1995.- С. 5-9.

Исаев А.Ю. К познанию фауны пластинчатоусых жуков (Coleoptera, Lamellicornia: Lucanidae, Trogidae, Scarabaeidae) Ульяновской области //Насекомые Ульяновской области (часть 2). Сборник. – Ульяновск, 1995.- С. 28-45.

Исаев А.Ю., Масленников А.В., Золотухин В.В., Исаева В.Б. Ландшафтный природный объект «Наяновка» //Особо охраняемые природные территории Ульяновской области. – Ульяновск, 1997.- С. 105 – 108.

Исаева В.Б. К познанию мух-жужжал рода *Bombyllis* (Diptera , Bombylliidae) Ульяновской области //Насекомые Ульяновской области (часть 2). Сборник. – Ульяновск, 1995.- С. 104-106.

Красная книга Ульяновской области. – Ульяновск, 2008. – 508 с.

Природные условия Ульяновской области. – Казань, 1978. - 328 с.

Резюме

Урочище «Вязовские балки» - уникальная совокупность различных по условиям биоценозов, локализованных на небольшой территории и как следствие ярко выраженным экотонным эффектом. В статье приводятся данные об энтомофауне урочища Вязовские балки окрестностей села Вязовка, Радищевского района, Ульяновской области. В течении полевых сезонов 2007-2010 года были проведена инвентаризация энтомофауны, и установлено, что она представлена 381 видом насекомых, относящихся к 13 отрядам и 91 семейству. Мониторинговые исследования свидетельствуют о хорошей сохранности экосистем и необходимости создания здесь ландшафтного заказника.

Summary

The natural boundary "Viazovskiye girders" – it's unique collection of biocenoses with different conditions, which are localized in a small area and as a consequence of a pronounced effect of ecotone. This article presents data about entomofauna of natural boundary "Viazovskaya girders" area of the v. Vyazovka, Radischevskiy District, Ulyanovsk Oblast. During the field seasons of 2007-2010, were an inventory of the insect fauna, and determined that it is represented by 381 species of insects belonging to 13 orders and 91 of the family. Monitoring researches showed good preservation of ecosystems.

Мелькумов Г.М.

ФАКТОРЫ ИММУНИТЕТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ

Воронежский государственный университет, Воронеж
agaricbim86@mail.ru

Вопрос о повышении устойчивости древесных растений к инфекционным заболеваниям в последнее время приобретает исключительно большое значение.

Основными причинами снижения устойчивости растений являются либо изменение вирулентных свойств паразита (видовая специфичность), либо изменение иммунологических свойств самого растения в процессе его онтогенеза.

Устойчивость растений к инфекционным заболеваниям рассматривалась многими учеными [1, 2, 3, 4].

Согласно Н.И. Вавилову, иммунитет растений определяется тремя категориями факторов: наследственными особенностями растений, избирательной способностью видов паразитов и условиями окружающей среды.

Взаимоотношения между растением-хозяином и возбудителем болезни зависят не только от питающего растения, но и от специфики возбудителя болезни – его паразитических свойств, патогенности, наличия ферментативного аппарата, требований к условиям заражения и т.д. [5].

В ходе проведенного исследования рассматривались древесные растения в парковых зонах города Воронежа. В результате выявлено 23 возбудителя болезней древесных и кустарниковых растений, которые идентифицированы с использованием определителей [6, 7, 8, 9, 10].

По результатам обследования определена относительно четкая зависимость влияния целого ряда показателей на уровень восприимчивости растений к патогенам (пассивный и активный иммунитет).

Установлено, что при решении вопроса устойчивости растений к инфекционным болезням, следует рассматривать комплекс критериев иммунитета, которые определяют уровень идентифицируемости к болезням различной локализации.

Древесные растения с толстыми покровами тканей листа или других органов менее подвержены влиянию инфекционных болезней, что связано с тем, что патогены проникают в растение непосредственно через кутикулу (мучнистая роса дуба – *Microsphaera alphitoides* Griffon et Maubl. и др.).

Опушенность листьев растений выступает в качестве другого важного фактора иммунитета, так как опушенные растения менее доступны для повреждения их насекомыми, которые способствуют появлению анатомо-морфологических флуктуаций, что существенно снижает адаптационные свойства растений.

Особым показателем устойчивости к возбудителям выступают активные ответные реакции растений на попадание и распространение патогенного организма в тканях, которые осуществляются в локализации внедряющего паразита или в уничтожении его антитоксинами. В качестве реакций могут выступать «булавочный укол», защитные мелкие и крупные некрозы без спороношения, а также некрозы со спороношением и далее наблюдается отмирание отдельных участков ткани, опробкование клеток вокруг пораженной зоны [5, 11, 12], при этом известно, что устойчивость на основе сверхчувствительности контролируется доминантными генами, обеспечивающими резистентность к определенным расам патогенов.

Детальное изучение биологии возбудителей болезней древесных растений позволили предложить лечебно-защитные и профилактические мероприятия парковой зоны в целях оздоровления экологической ситуации города Воронежа, к которым можно отнести поливы парков и скверов летом в ночное время, своевременная весенняя обрезка веток и стволов, подкормка макро- и микроудобрениями.

Литература

1. Вавилов Н.И. Избранные труды. - Вып. 4. - М.-Л., 1964. – 338с.
2. Вердеревский Д.Д. Иммуниет растений к паразитарным болезням. - М.: Сельхозгиз, 1959. – 370с.
3. Жуковский П.М. Проблемы иммунитета возделываемых растений к болезням // Проблемы ботаники. - Вып. 2. - М.: Изд. АН СССР, 1955.
4. Agrios George N. Plant pathology. Plant diseases caused by fungi. - USA: Elsevier Academic Press, 2009. – 922p.
5. Наумов Н.А. Болезни сельскохозяйственных растений. - М.-Л.: Гос. изд-во сельскохозяйственной литературы, 1952. – 664с.

6. Бондарцев А.С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа. - М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1953. – 1106с.
7. Лессо Т. Определитель. Грибы. - М.: АСТ – Астрель, 2003. – 304с.
8. Сарычева Л.А., Светашева Т.Ю., Булгаков Т.С., Попов Е.С., Малышева В.Ф. Микобиота Липецкой области. - Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2009. – 287с.
9. Семенкова И.Г. Фитопатология: Учебник для студ. вузов. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 480с.
10. Хохряков М.К., Доброзракова Т.Л., Степанов К.М., Летова М.Ф. Определитель болезней растений. - СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – Вып. 3. – 592с.
11. Дементьева М.И. Фитопатология. - М.: Колос, 1970. – 464с.
12. Черемисинов Н.А. Общая патология растений. - М.: Изд-во Высшая школа, 1973. – 352с.

Резюме

В статье приведены основные факторы иммунитета древесных растений к инфекционным заболеваниям.

Summary

In article is devoted to main factors of immunity of woody plants to infectious diseases.

Мельников Ю.И

СИНХРОНИЗАЦИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ В КОЛОНИЯХ МАЙКОВЫХ ПТИЦ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОЩЕКОЙ КРАЧКИ *CHLIDONIAS HYBRIDA*)

Учреждение Российской академии наук "Байкальский музей ИНЦ СО РАН",
Иркутская обл., р.п. Листвянка
yumel48@mail.ru

Синхронизация размножения в колониях птиц, после обобщающей работы F.F. Darling (1938), практически всеми исследователями считается одной из наиболее важных адаптаций. В наибольшей степени она характерна для видов, гнездящихся в нестабильных условиях среды, прежде всего, болотным крачкам (Мельников, 1981 2006). Белошечкая крачка *Chlidonias hybrida* - один из мало известных видов чайковых птиц Восточной Сибири, гнездящийся на озерных плесах, покрытых сплошным ковром из листьев плавающих растений: болотноцветник щитолистный *Nymphoides peltatum*, малая *Nuphar pumila* и желтая *N. lutea* кубышки, рдест пронзеннолистный *Polamogeton perfoliatus* (Мельников, 2003; 2006). В связи с этим её колонии обычно сильно страдают от сгонно-нагонных ветров и колебаний уровня воды. В таких условиях для вида характерно массовое повторное гнездование пар, потерявших первые кладки (Мельников, 2006). Особенности синхронизации размножения колониальных птиц, гнездящихся в подобных условиях, в литературе освещены очень слабо. Наша работа, в какой-то степени, закрывает данный пробел.

Район работ, материал и методика

Работа выполнена в 1979 г. в средней части дельты р. Селенга (Южный Байкал). Особенностью водного режима этого региона являются постоянные колебания уровня воды в середине лета, вызванные интенсивным таянием

снежников в горах, в результате длительных обложных дождей и высокой солнечной инсоляции. Нередко в течение летнего сезона наблюдаются от 2 до 7 паводков. Некоторые из них имеют вид сильных, и даже катастрофических наводнений (1971 и 1973 гг.). Значительное влияние на гибель кладок этого вида оказывают и сгонно-нагонные явления, когда на больших озерных плесах с наветренной стороны уровень воды очень быстро поднимается на 19-22 см. Кроме того, сильное волнение часто разрушает гнезда, расположенные вблизи открытых озерных плесов.

В работе использованы стандартные методы исследований. Определение сроков откладки яиц проводилось нами на основе степени их насиженности (в баллах), выясненной с использованием флотационного метода (Онно, 1975; Westershov, 1950), а также визуальных наблюдений за появлением яиц в гнездах. Проводилось картирование колоний и расположенных в них гнезд, а также цветное мечение, кольцевание и фотографирование различных поз и деталей поведения птиц. Продолжительность насиживания, вылупления, выкармливания и подъема молодых птиц на крыло выяснена на основе прямых наблюдений за контрольными гнездами и мечеными птицами. Успешность размножения данного вида рассчитывалась с использованием метода Х. Мейфилда (Mayfield, 1975), модифицированного В.А. Паевским (1982).

За время работ прослежена судьба 367 гнезд в 13 колониях белошекой крачки (в действительности колоний проанализировано несколько больше, поскольку повторные колонии, сформировавшиеся на месте гибели первых (сохранялись только отдельные гнезда), в зависимости от целей анализа иногда рассматривались нами как самостоятельные образования). Продолжительность насиживания и размеры гнезд определены на основе контроля 67 гнезд с точно установленными сроками откладки яиц. Выявлены основные лимитирующие факторы и уровень их воздействия на гнездящихся птиц этого вида, а также продолжительность репродуктивных циклов, как в отдельных колониях, так и по всей группировке птиц, гнездящейся на контрольном участке средней части дельты Селенги (Часовенские озера). Выяснены различия в сроках формирования разных колоний и общая успешность размножения данного вида, а также роль различных адаптаций в сохранении или восстановлении кладок в условиях высокой гибели гнезд и выводков. Определена синхронизация размножения птиц в колониях, отличающихся по срокам формирования и размерам, а также связь данных параметров с общей успешностью размножения вида.

Результаты

Колонии белошекой крачки формируются на листьях плавающих растений неподалеку (10-25 м) от открытых плесов воды. Только единичные небольшие колонии могут занимать участки у небольших плесов среди крупных куртин камыша лавочногогорного *Scirpus tabernaemontani* и тростника южного *Fragmites australis*. Гнезда этого вида крупнее, чем у других видов болотных крачек и построены из крупных фрагментов плавающего растительного материала. Обычный их диаметр 35,0-40,0 см, при высоте до 15 см (5-8 см). Размещение гнезд зависит от особенностей расположения кочек и заломов растительности. К началу массового гнездования белошекой крачки в дельте Селенги наблюдается первый крупный паводок, совпадающий с началом интенсивной вегетации растительности. В результате все кочки и заломы затапливаются и более поздно гнездящиеся пары

строят гнезда в зарослях растений с плавающими листьями. Ранее начатые гнезда интенсивно надстраиваются по мере подъема уровня воды и часть из них сохраняется до вылупления птенцов.

Дно лотка возвышается над уровнем воды только на 1,0-1,5 см. Поэтому он всегда влажный и иногда в нем проступает вода. Гнезда, построенные из листьев болотноцветника щитолистного и других плавающих растений, имеют большие размеры. Они плоские и практически находятся на одном уровне с водой (1,0-1,5 см), представляя плотик (40,0x50,0 см) на котором немного выделяется лоток гнезда, построенный из небольших фрагментов камыша (обычно концевые побеги с метелкой) или мелких листьев плавающих растений. Несмотря на значительные вариации в размерах гнезд, диаметр лотка имеет достаточно постоянную величину - $9,3 \pm 0,2$ см ($n = 76$). Гнезда часто подтапливаются, особенно при сгонно-нагонных ветрах и подъемах уровня воды и постоянно надстраиваются птицами. Поэтому любой из партнеров, возвращаясь к гнезду, обязательно несет строительный материал (обычно метелку камыша).

Основная часть птиц в колонии довольно равномерно (очень гомогенный биотоп) распределяется вокруг первых загнездившихся пар. Индекс плотности гнездования (по В.А. Зубакину (1975)) в разных колониях колебался от 0,01 до 0,02. В крупных колониях выделяются отдельные скопления гнезд, индекс плотности в которых варьирует от 0,007 до 0,029, составляя в среднем 0,017. Однако по всем колониям его уровень в среднем составляет 0,014 (Мельников, 2006).

Первые яйца белошекая крачка откладывает в еще недостроенное гнездо. Различия в сроках их откладки по различным колониям могут составлять от 2 до 17 дней, а от появления яйца в первой колонии до начала яйцекладки в последней колонии - 19 дней. В среднем разница между колониями в сроках откладки первого яйца составляет $5,5 \pm 1,3$ дня (рис. 1). Продолжительность яйцекладки в колониях от 10 до 40 гнезд колеблется от 8 до 29 дней (в среднем $12,3 \pm 2,3$ дня). В тоже время, период массового появления первых яиц в гнездах (к размножению приступает от 50,0% и более пар) значительно короче - от 2 до 7 дней (в среднем $3,0 \pm 0,5$ дня) (рис. 1).

Причины большой растянутости размножения в колониях, часто отличающихся небольшими размерами, могут быть разными. Чаще всего это результат формирования одиночных повторных кладок, появляющихся в колонии через несколько дней после окончания всей яйцекладки (рис. 1, колонии №№ 3, 5, 8). В таких случаях, после полного завершения массовой яйцекладки, в колонии еще долгое время появляются гнезда, сильно растягивающие общий период ее размножения. В целом, для периода яйцекладки характерно нормальное распределение, что было хорошо показано нами для многих видов околводных и водоплавающих птиц (Мельников, 2011). В тоже время, в ряде колоний, может наблюдаться небольшая правосторонняя или левосторонняя асимметрия, обычно не достигающая статистически достоверных значений (рис. 1).

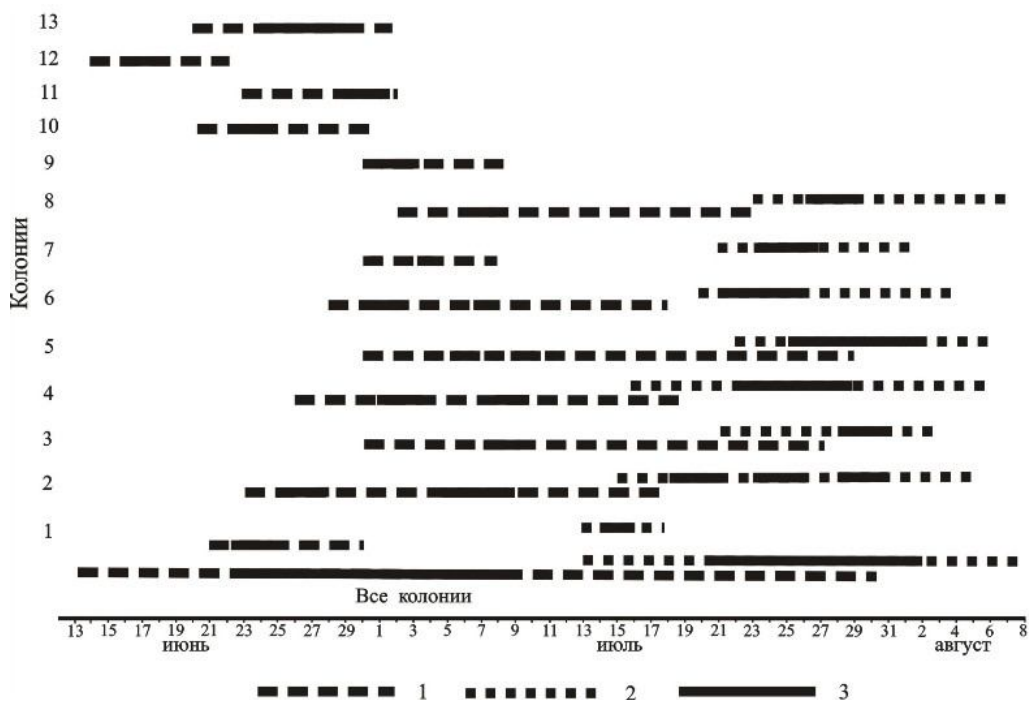


Рис. 1. Сроки и продолжительность репродуктивных циклов в различных колониях и всей популяции белошекой крачки *Chlidonias hybrida* в дельте р. Селенга (1979 г.)

- 1 - общий период яйцекладки; 2 - общий период вылупления птенцов;
3 - продолжительность и сроки массовых периодов яйцекладки и вылупления.

Колонии даже небольшого размера, имеющие два периода массового размножения, формируются за счет первого (нормального) и повторного (компенсационного) циклов яйцекладки. Повторное гнездование птиц наблюдается после массовой гибели первых кладок (рис. 1, колонии №№ 2, 4, 6 и 7). Судя по нашим данным, синхронизация размножения птиц в ранних и поздних колониях практически одинакова. Возможно, это результат включения в анализ первых колоний, содержащих некоторое количество повторных кладок, что сильно увеличивает общий период их яйцекладки (21, 27 и 29 дней). Если убрать их из анализа, что является полностью правомерным, общий период яйцекладки в первых колониях составляет 8-12 дней (в среднем $8,3 \pm 0,8$, $n = 10$). В колониях, сформированных в период повторного (компенсационного) размножения птиц, он варьирует от 6 до 16 дней (в среднем $12,0 \pm 2,1$ дня, $n = 4$). Однако выявленные различия статистически не достоверны ($t_{st} = 1,7 < 2,3$; $P > 0.05$).

Продолжительность периода массовой яйцекладки в первых и повторных циклах размножения так же очень близка по значениям - $3,0 \pm 0,5$ и $2,5 \pm 1,2$ дня соответственно и не имеет статистически значимых различий ($t_{st} = 0,39 < 2,3$; $P > 0.05$). Следовательно, отличия в уровне синхронизации размножения в ранних и поздних (повторных) колониях отсутствуют. Правда это может быть результатом небольшого количества проанализированных колоний. Необходима проверка данного вывода на материалах значительно большего объема.

С учетом большого влияния на синхронизацию размножения поздних кладок, часто являющихся повторными и третьими, можно считать, что в колониях разных сроков формирования она одинакова. Кроме того, для колониальных видов обычно характерен положительный эксцесс (Мельников, 2011). Это связано с тем, что,

основное количество пар в каждой конкретной колонии, начинает гнездиться в период массового размножения. Поэтому в это время наблюдается ярко выраженный острый пик яйцекладки.

За счет больших различий в сроках формирования разных колоний общее время гнездования всей популяции значительно растягивается и может даже формироваться несколько пиков массового размножения, не связанных с повторным гнездованием птиц. В нашем случае, только последний мощный пик откладки яиц, связан с компенсационным размножением птиц после гибели первых кладок. Первые три пика отражают сроки массового размножения в разных колониях, отличающихся по размерам и периодам формирования (рис.2).

В связи с тем, что первые и повторные (как правило, поздние) колонии фактически не отличаются по синхронизации размножения птиц, их можно анализировать совместно. Это позволяет выделить две группы колоний, различающиеся по размерам: содержащие от 10 до 20 гнезд (небольшие) и от 21 до 41 гнезда (большие). Общий период яйцекладки в небольших колониях в среднем составляет $12,6 \pm 2,2$ дня ($n = 9$), а в больших - $13,6 \pm 2,8$ дня ($n = 7$). Однако полученные различия статистически не достоверны ($t_s = 0,3 < 2,2$). Такие же не достоверные различия между колониями разной величины обнаружены и в периодах массового появления яиц - $2,9 \pm 0,4$ дня (небольшие) и $3,3 \pm 0,8$ дня (большие колонии) ($1st = 0,5 < 2,2$). Следовательно, синхронизация размножения в колониях белошекой крачки, различающихся по величине, практически одинакова.

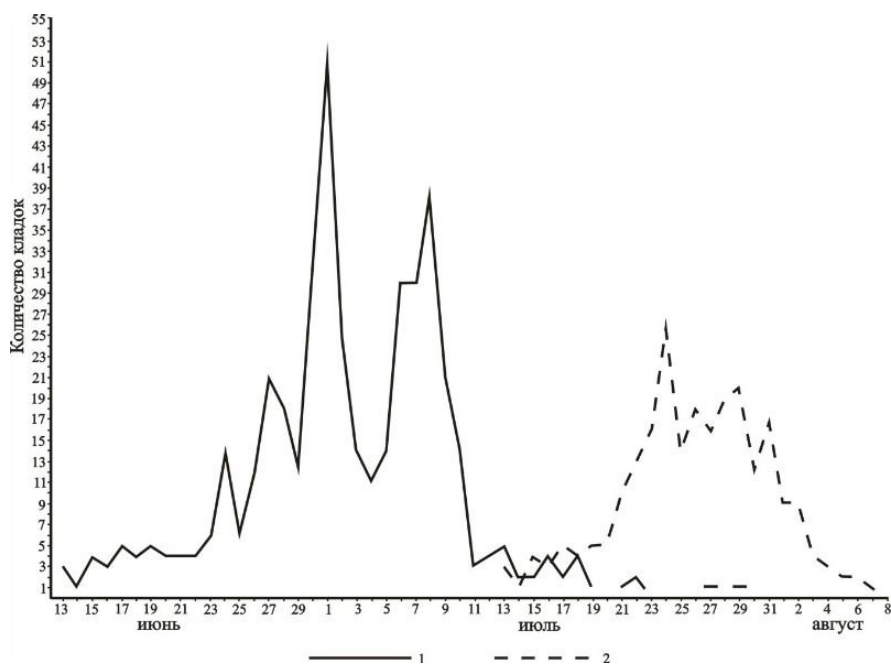


Рис.2. Динамика яйцекладки и вылупления птенцов в колониях белошекой крачки *Chlidonias hybrida* в дельте р. Селенга (Часовенское озеро, 1979 г.)

1 - динамика откладки яиц; 2 - динамика вылупления птенцов.

Интересным является факт увеличения общего уровня синхронизации размножения в колониях и всей популяции во время вылупления птенцов (рис. 1). Его можно было бы объяснить социальным эффектом общей массы совместно размножающихся птиц (Darling, 1938). Однако продолжительные наблюдения за многими видами колониальных птиц указывают на чисто случайный механизм данного явления. При этом мы не преуменьшаем и не отрицаем существования

социальных эффектов размножения птиц в колониях. Скорее всего, при совместном гнездовании проявляется эффект, связанный с подражанием молодых птиц более старым особям. В результате более плотного насиживания птиц, поселившихся в колониях во второй половине их формирования, время размножения всей колонии к периоду вылупления птенцов несколько сокращается. Как известно, молодые птицы, по сравнению с взрослыми особями, гнездятся более поздно в сезоне и более склонны к подражанию. Однако значительную роль в этом процессе играет чисто случайная гибель от хищников наиболее ранних и поздних гнезд, неоднократно доказанная в специальных работах (Мельников, 2006; Nisbet, 1975) и ведущая к общему сокращению репродуктивного периода в колониях птиц.

Конечный параметр репродуктивного сезона птиц - общая успешность размножения, можно анализировать без учета синхронизации, поскольку никаких различий по этому показателю между колониями не выявлено. В колониях разной величины она оказалась практически одинаковой. В небольших колониях успешность размножения в среднем была равна $32,3 \pm 0,1\%$ ($n = 10$), а в больших колониях - $33,0 \pm 0,1\%$ ($n = 7$). Однако существенная разница данного важного популяционного показателя была выявлена в колониях, различающихся по срокам формирования.

В ранних колониях успешность размножения птиц была очень низкой - $14,3 \pm 0,1\%$ от отложенных яиц ($n = 8$), что было обусловлено высокой гибелью гнезд в результате сильных ветров в середине сезона размножения (с I по 4 июля 1979 г.). В данный период пять небольших колоний погибли полностью. Поздние колонии были сформированы птицами, загнездившимися повторно или не успевшими приступить к гнездованию к моменту массовой гибели гнезд. Основная их часть подселилась в ранние колонии, с сохранившимися, хотя бы одиночными, первыми кладками. Успешность размножения в повторных колониях ($n = 8$) была значительно выше и составляла $51,6 \pm 0,1\%$ от общего количества отложенных яиц. Необходимо принимать во внимание, что без учета компенсационного влияния повторных кладок общий успех размножения птиц составлял всего $26,2 \pm 0,3\%$ от отложенных яиц. Общая успешность размножения белошейной крачки в этом сезоне, с учетом повторных кладок ($37,5\%$), компенсировавших большую гибель первых гнезд, достигала $44,4 \pm 0,4\%$.

Обсуждение

Болотные крачки - специфическая группа чайковых птиц, гнездящаяся по урезу воды или на озерных плесах и, вследствие этого, постоянно испытывающая неблагоприятное воздействие колебаний гидрологического режима водоемов. Значительные перепады уровня воды, вызванные, как резким его подъемом в результате летних паводков (горно-пойменный водный режим), так и ливневыми дождями, а особенно сгонно-нагонными ветрами приводят к большой гибели гнезд на протяжении всего сезона размножения птиц. Кроме того, эти мелкие виды крачек постоянно подвергаются нападению пернатых, а в отдельных случаях (на мелководьях, грязевых и илистых отмелях) и четвероногих хищников. Наибольшая гибель гнезд связана с воздействием факультативных пернатых хищников (крупные чайки и черная ворона *Corvus corone*) (Мельников, 2003а; 2003в; 2006). В связи с постоянными перерывами в насиживании, вызванными необходимостью надстройки гнезд из-за подъемов уровня воды или отражением атак различных хищников, в колониях болотных крачек достаточно велик отход яиц от

переохлаждения кладок. Обычно он составляет около 5,0%, но иногда достигает 10,0-12,0% и даже 17,0-19,0% (Мельников, 2003б; 2006).

В таких условиях птицы гнездятся небольшими колониями (обычно 15-25 гнезд), отличающимися высокой синхронизацией размножения (Мельников, 1981). Это позволяет в короткий срок завершить периоды яйцекладки и насиживания, в которые птицы в наибольшей степени страдают от лимитирующих факторов (Мельников, 1981; 2003б; 2006). Однако другая адаптация - повторное гнездование птиц, потерявших первые кладки, значительно увеличивает общий период размножения популяции. Поэтому птицам необходимо в короткий срок после гибели первых кладок найти новое подходящее место для формирования колонии. В непредсказуемо меняющейся среде сделать это не просто. По нашим многочисленным наблюдениям, в таких условиях пространственная структура птиц формируется методом "проб и ошибок" (Мельников, 1981; 2003в; 2006). Именно в этом заключается смысл образования большого количества мелких колоний.

В начальный период гнездования птицы занимают максимально возможное количество станций, пригодных для размножения, распределяясь по территории небольшими колониями. В результате воздействия лимитирующих факторов, вызывающих массовую гибель гнезд, сохраняются только отдельные из них, расположенные на удачно выбранном месте. Именно в такие колонии наблюдается подселение основного количества птиц, приступивших к повторному гнездованию. В данном случае, сохранившиеся первые колонии имеют значение "информационных центров". Они указывают на пригодность для гнездования таких участков, в сложившейся и, в целом, неблагоприятной для птиц новой ситуации (Мельников, 1981; 2003б; 2003в; 2006).

В результате, на таких участках формируются крупные колонии, иногда достигающие нескольких сотен и даже тысяч гнезд. Общий размер больших колоний определяется только численностью птиц конкретного вида в данном месте, а также общей площадью биотопа, пригодного для устройства гнезд. В крупной колонии всегда выделяется несколько субколоний, как правило, состоящих из повторно размножающихся птиц, занимающих несколько обособленный участок гнездования, непосредственно прилегающий к основной колонии. В ряде случаев, при дисперсном расположении гнезд в основной колонии, новые подселяющиеся птицы размещаются внутри нее, резко увеличивая общую плотность гнездования. Разделить такие колонии можно только по срокам массового гнездования птиц (в общей колонии наблюдается двухвершинный пик размножения).

Очевидная, хотя и трудно доказуемая, роль высокой синхронизации размножения птиц в колонии заключается в общем сокращении сроков пребывания на выбранном участке в периоды яйцекладки и насиживания птиц. Однако весь комплекс специальных адаптации, прежде всего, подчеркивает именно данную особенность экологии птиц. В периоды выкармливания птенцов и вождения выводков они могут достаточно свободно перемещаться по территории, выбирая наиболее благоприятные участки. В непредсказуемо и часто меняющейся среде птицы должны закончить этот важный для репродукции период в максимально короткие сроки. Вероятно, именно поэтому наиболее высокая синхронизация размножения характерна для болотных (Мельников, 1982; 1985; 2003б), а также других видов крачек (Emlen, Demong, 1975; McNichol, 1975), осваивающих максимально нестабильные биотопы. Учитывая важную роль синхронизации размножения для колониальных птиц, ее определение должно проводиться на

основе массового периода их гнездования. Не имея большой роли в размножении, отдельные гнезда, особенно при завершении формирования колонии, могут заметно увеличивать общие сроки ее гнездового периода.

Выводы

1. Для белошекой крачки характерно гнездование небольшими колониями, отличающимися высокой синхронизацией размножения птиц.

2. Основная часть птиц в колонии (более 50,0%) приступает к гнездованию в течение 2-3 дней и только небольшое количество последних кладок может увеличивать гнездовой период до 10 и более дней.

3. В изученных колониях (от 10 до 41 гнезда) нами не обнаружено различий в синхронизации размножения птиц в зависимости от их размеров и сроков формирования.

4. Основное значение синхронизации размножения птиц в колонии, как специальной адаптации, связано с сокращением времени их пребывания на выбранном для гнездования участке.

Литература

Зубакин В.А. Индекс плотности гнездования некоторых видов чайковых птиц и способ его вычисления // Зоол. журн. 1975.-Т. 54, №9.-С. 1386-1389.

Мельников Ю.И. Адаптивные черты колониального гнездования в нестабильных условиях среды // ХУШ Междун. орнитол. конгресс (тезисы докл. и стендов, сообщ.). - М.: Наука. 1982.- С. 195-196.

Мельников Ю.И. Динамика пространственной структуры колониальных птиц в нестабильных условиях среды // Мат-лы X Прибалт. орнитол. конф. - Рига: Изд-во АН ЛатССР. 1981.-Т. 2. - С. 107-110.

Мельников Ю.И. Численность и биология редких видов ржанкообразных птиц Восточной Сибири // Орнитология.- М.: Изд-во МГУ. 2003а. - Вып. 30. -С. 108-115.

Мельников Ю.И. Синхронизация размножения и ее роль в эволюции колониальноеTM у птиц // Биологическая наука и образование в педагогических вузах: Мат-лы 111 Всерос. конф. - Новосибирск: Изд-во НГПИ. 2003б. - Вып. 3. -С. 105-112.

Мельников Ю.И. Особенности формирования колоний белошекой крачки (*Chlidonias hybrida*) в нестабильных условиях среды // Тр. госзаповедника "Байкало-Ленский". - Иркутск: РИО НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН. 2003в. - Вып. 3. - С. 94-97.

Мельников Ю.И. Особенности размножения белошекой крачки (*Chlidonias hybrida*) в условиях нестабильного гидрологического режима // Сибирская орнитология (Вестн. БурГУ, специальная серия). - Улан-Удэ: Изд-во БурГУ. 2006. - Вып. 4. - С. 163-187.

Мельников Ю.И. Компенсационное размножение околводных и водоплавающих птиц: выделение повторных кладок на основе материалов полевых наблюдений // Извест. ИГУ, сер. "Биология. Экология". 2011. -Т. 4, № 3. - С. 41-53.

Онно С. Время гнездования у водоплавающих и прибрежных птиц в Матсалуском заповеднике // Сообщ. Прибалт. Комиссии по изучению миграций птиц. - Рига: Зинатне. 1975.-№8.-С. 107-155.

Паевский В.А. Успешность размножения птиц и методы ее определения // Орнитология.-М.: Изд-во МГУ. 1985. - Вып. 20.- С. 161-169.

Darling F.F. Bird flocks and the breeding cycle. - Cambridge, 1938. - 124 p.

Emlen S.T., Demong N.J. Adaptive significance of synchronized breeding in a colonial bird: a new hypothesis//Science. 1975.-Vol. 188.- P. 1029-1031.

Mayfield H.F. Suggestion for calculating nest success // Wilson Bulletin. 1975. - Vol. 87, № 4. - P. 456-466.

McNichol M.K. Larid site tenacity and group adherence in relation to habitat // Auk. 1975. -Vol.92. - № 1.- P. 98-104.

Nisbet I.C.T. Selective effects of predation in a tern colony // Condor. 1975. - Vol. 77, № 2. - P. 221-226.

Westershov K. Method for determining the age of game birds eggs // J. Wildlife Management. 1950. - Vol. 14, № 1. - P. 56-57.

Резюме

На основе работ 1979 г. анализируется синхронизация размножения в колониях белошекой крачки *Chlidonias hybrida* в дельте р. Селенга (Восточная Сибирь). Наиболее оптимальным подходом для такого анализа является использование для оценки уровня синхронизации размножения птиц только периода их массового гнездования в каждой колонии. Показано, что по синхронизации размножения колонии, различающиеся по размерам и срокам формирования, не отличаются друг от друга. Следовательно, данный показатель нельзя связывать с успешностью гнездования этого вида.

Summary

On the basis of works of 1979 reproduction synchronization in colonies Whiskered Tern *Chlidonias hybrida* in Selenga river delta (Eastern Siberia) is analyzed. The Optimal approach for such analysis is use for an assessment of level of bird reproduction synchronization only theperiod of their mass nesting in each colony. It is shown that on synchronization of reproduction colonies differing in the dimensions and terms of formation, do not differ from each other. Hence, the yielded index cannot be bound to success of nesting of this species.

Михеев В.А.

СОВРЕМЕННЫЙ СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ В ВОДОЁМАХ СУРСКОГО БАССЕЙНА В ПРЕДЕЛАХ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ульяновский государственный педагогический университет, Ульяновск
karaha@mail.ru

Сура - одна из крупнейших рек Среднего Поволжья, правый приток Волги. Её длина составляет 841 км, площадь бассейна 67,5 тыс. км². Берёт начало на Приволжской возвышенности в Ульяновской области у села Сурские Вершины и течёт по ней сначала на запад, затем в основном на север, последовательно проходя по территориям Пензенской области, где образует Сурское (Пензенское) водохранилище, Республики Мордовии, Ульяновской области, республики Чувашии и Нижегородской области.

Река Сура имеет более 60 притоков, а по некоторым данным (Назаренко, Арефьев, 1997) более 80. По территории Ульяновской области протекает порядка 14 в основном правых притоков Суры. Из них наиболее крупными являются Барыш, Инза, Большая Сарка, Аргаш, Аришка.

Рыбное население водоёмов Сурского бассейна изучалось в разные периоды большим количеством исследователей. Самые ранние упоминания о составе рыбного населения реки Суры относятся к концу 18 – началу 19 века (Лепёхин, 1795; Паллас, 1809; Липинский, 1868). Позднее появились более полные данные об ихтиофауне отдельных рек бассейна (Варпаховский, 1884; Лентовский, 1926). Интересно, но, видимо ранее, в отдельных реках Сурского бассейна встречалась ручьевая форель, поскольку информация о ней есть у всех авторов дореволюционного периода.

В послевоенный период исследования по изучению рыбных запасов продолжалась, появились работы, более полно освещающие ихтиофауну реки Суры и её притоков, биологию отдельных видов (Гайниев, 1953а, 1953б; Душин, 1967, 1978).

Резко возросло количество публикаций по рыбному населению водоёмов Сурского бассейна в пределах отдельных регионов в последние 20 лет (Вечканов, 1999, 2000; Вечканов и др., 2001; Лёвин, 2001; Клевакин, Минин, Блинов, 2003; Шабалкин, 2003; Ручин, 2004; Вечканов, Кузнецов, Ручин, 2004; Ильин, Лёвин, Янкин, 2005; Янкин, 2006; Осипов, Добролюбов, 2007; Артаев, Ручин, 2010). Глубокие исследования по изучению видового состава и распределения рыб, а также биологии отдельных видов в бассейне Суры проводят сотрудники Мордовского государственного университета (Ручин и др., 2009).

В Ульяновской области водоёмы Сурского бассейна в ихтиологическом отношении на современном этапе изучены достаточно слабо. Есть несколько публикаций, посвящённых исследованию рыбного населения р.Суры и её притоков (Назаренко, Арефьев, 1997; Абрамов, Михеев, Алеев, 2003; Зусмановский, 2004; Михеев, Алеев, Назаренко, 2004; Золотухин, Михеев, 2007; Михеев, Воротников, 2009).

Таким образом, Ульяновская область фактически остаётся белым пятном в вопросе изучения ихтиофауны водоёмов бассейна реки Суры.

Целью наших исследований было изучение современного состава ихтиофауны и распределения рыб в водоёмах Сурского бассейна.

Материал для данной работы собирался с 2003 по 2011 гг. на 34 участках 26 водоёмов, относящихся к Сурскому бассейну. На реке Суре были проведены контрольные выловы в 2 точках: в районе с.Первомайское Инзенского района и возле р.п. Сурское Сурского района. Ихтиологические исследования на Барыше проводили на 4 станциях: возле с. Большая Кандарать Карсунского района, в районе с. Никитино Сурского района, в пределах г.Барыш и в устье р.Барыш возле с. Бар.Слобода.

Отловы рыб проводили набором ставных сетей с размером ячеи 14-65 мм, мальковым бреднем (длина 6 м, диаметр ячеи в кутке 5 мм), намёткой, а также крючковой снастью. Всего было выловлено 4738 экземпляров рыб.

В результате многолетних исследований, было установлено, что ихтиофауна водоёмов бассейна реки Суры представлена 35 видами рыб, относящимися к 10 семействам (табл.1).

**Состав ихтиофауны водоёмов Сурского бассейна
в пределах Ульяновской области (данные уловов 2003-2011 гг.)**

№	Виды и подвиды рыб	Реки				Пойменные водоёмы
		Сура	Барыш	Среднее течение рек	Верх. течение рек	
	<u>Сем. Acipenseridae - Осетровые</u>					
1.	<i>Acipenser ruthenus</i> L. - Стерлядь	+	—	—	—	—
	<u>Сем. Esocidae - Щуковые</u>					
2.	<i>Esox lucius</i> L. - Щука	+	++	+	—	++
	<u>Сем. Cyprinidae - Карповые</u>					
3.	<i>Abramis ballerus</i> L. - Синец	+	+	—	—	—
4.	<i>Abramis brama</i> L. – Обыкновенный лещ	++	++	++	—	—
5.	<i>Abramis sapa</i> Pallas - Белоглазка	++	++	++	—	—
6.	<i>Alburnoides bipunctatus rossicus</i> Berg - Русская быстрянка	++	—	+	—	—
7.	<i>Alburnus alburnus</i> L. - Уклейка	+++	+++	+++	+	++
8.	<i>Aspius aspius</i> L. - Жерех	++	++	+	—	—
9.	<i>Blicca bjoerkna</i> L. - Густера	+++	+++	++	—	—
10.	<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch – Серебряный карась	+	+	++	++	+++
11.	<i>Carassius carassius</i> L. - Золотой карась	—	—	—	—	+
12.	<i>Chondrostoma variable</i> Jakowlew – Волжский подуст	—	+	—	—	—
13.	<i>Cyprinus carpio</i> L. – Сазан	—	+	—	—	—
14.	<i>Gobio gobio</i> L. – Обыкновенный пескарь	++	++	+++	+++	++
15.	<i>Leucaspis delineatus</i> Heckel - Верховка	++	++	++	+	+++
16.	<i>Leuciscus cephalus</i> L. - Голавль	++	++	++	+++	—
17.	<i>Leuciscus idus</i> L. - Язь	+	++	+	—	—
18.	<i>Leuciscus leuciscus</i> L. – Обыкновенный елец	++	++	++	—	—
19.	<i>Pelecus cultratus</i> L. - Чехонь	—	+	—	—	—
20.	<i>Phoxinus phoxinus</i> L. – Обыкновенный голянь	++	++	+	+++	+
21.	<i>Rhodeus sericeus amarus</i> Bloch – Обыкновенный горчак	—	—	+	—	+
22.	<i>Romanogobio albinatus</i> Lukasch - Белопёрый пескарь	++	—	+	—	—
23.	<i>Rutilus rutilus</i> L. - Плотва	+++	+++	+++	++	++
24.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L. - Краснопёрка	—	++	+	—	+
25.	<i>Tinca tinca</i> L. - Линь	—	—	—	—	+
	<u>Сем. Balitoridae - Балиториевые</u>					
26.	<i>Barbatula barbatula</i> L. – Усатый голец	+	++	++	+++	++
	<u>Сем. Cobitidae - Вьюновые</u>					
27.	<i>Cobitis taenia</i> L. – Обыкновенная щиповка	—	++	+	—	+
28.	<i>Misgurnus fossilis</i> L. – Обыкновенный вьюн	—	—	—	—	+
	<u>Сем. Siluridae - Сомовые</u>					
29.	<i>Silurus glanis</i> L. – Обыкновенный сом	+	+	+	—	—
	<u>Сем. Lotidae - Налимовые</u>					
30.	<i>Lota lota</i> L. - Налим	++	++	++	++	—
	<u>Сем. Percidae - Окунёвые</u>					
31.	<i>Gymnocephalus cernuus</i> L. – Обыкновенный ёрш	++	++	++	—	+
32.	<i>Perca fluviatilis</i> L. – Речной окунь	++	+++	+++	+	++
33.	<i>Sander lucioperca</i> L. - Судак	++	++	+	—	—
	<u>Сем. Eleotrididae - Головёшковые</u>					
34.	<i>Perccottus glenii</i> Dybowski - Головёшка-ротан	+	+	++	—	+++

35.	Сем. Cottidae - Керчаковые <i>Cottus gobio</i> L. - Обыкновенный подкаменщик	—	—	—	+	—
-----	---	---	---	---	---	---

Примечание.

— отсутствие вида в уловах.

+ - редкий вид (в уловах менее 1%, имеет локальное распространение);

++ - обычный вид (в уловах от 1 до 10%, распространён достаточно широко);

+++ - многочисленный вид (в уловах более 10%, распространён повсеместно);

Наибольшее видовое разнообразие было отмечено для Барыша – 27 видов рыб и для Суры - 25 видов рыб. Анализ уловов на этих водоёмах показал, что видовой состав ихтиофауны р.Суры и р.Барыш довольно близок. Коэффициент видового сходства Сёренсена-Чекановского между рыбным населением этих рек очень высок (0,85), что отражает близость экологических условий обитания рыб.

Имеются сведения о составе уловов мелкочейистой волокушей в среднем течении реки Суры в районе р.п. Сурское (Назаренко, Арефьев, 1997). В уловах было зафиксировано 10 видов рыб, преобладающими оказались пескарь (непонятно какого вида) и уклейка, их доля по численности составила 26,2 и 12,5% соответственно.

Согласно нашим исследованиям в общем объёме уловов разнотипными орудиями лова в обеих реках доминировали по численности уклейка, плотва, густера, лещ и окунь (табл.1).

В уловах мелкочейистыми сетями (табл.2) численность уклейки в обоих водоёмах составила около 10 экз. на одну сетепостановку, относительная же доля уклейки в уловах по численности составила в р.Суре 34%, в р.Барыш – 27,1%. Несколько различными были результаты вылова плотвы. В р.Суре в уловах плотва встречается значительно чаще, нежели в р.Барыш (5,5 экз./сетепост. против 3,5 экз./сетепост.).

Среди облигатных хищников в уловах в реках Сура и Барыш обычен окунь (2,2 и 3,1 экз./сетепост. соответственно), реже встречаются щука (0,2 и 0,5 экз./сетепост.), судак (0,3 и 1,1 экз./сетепост.), жерех (0,4 и 0,2 экз./сетепост.). Их совокупная доля в уловах мелкочейистыми сетями по численности составляет 11,7% в р.Суре и 12,5% в р.Барыш. В летних уловах крупночейистыми сетями помимо вышеперечисленных видов рыб регулярно отмечался сом (1,8% по численности). Поскольку выловы сетями проводились в вегетационный период года, среди хищников не был учтён налим. Исследования показали, что и в Барыше, и в Суре налим является обычным видом, зимой крючковой снастью за два часа можно было выловить более десятка экземпляров.

Заметна разница между двумя крупнейшими реками бассейна по встречаемости в уловах мелкочейистыми сетями реофильных рыб (ельца, голавля, язя, жереха, об.пескаря, быстрянки). В р.Суре их суммарная доля по численности составляет 9,9%, в Барыше – 17,3%. Это закономерно и объясняется различием гидрологических условий водоёмов, особенностями грунтов.

Несмотря на сходство рыбного населения рек Сура и Барыш, зафиксировано некоторое своеобразие изучаемых водоёмов в ихтиологическом отношении.

Три вида: стерлядь, русская быстрянка и белопёрый пескарь, обитающие в Суре не отмечены для Барыша. И наоборот, пять видов - подуст, сазан, краснопёрка, чехонь, обыкновенная щиповка не зарегистрированы в уловах в

р.Сура. Сомнительно, что выявленные отличия специфичны для водоёмов, скорее причиной является низкая численность этих видов и незначительная выборка.

Если проанализировать результаты уловов рыбы во всех водоёмах Сурского бассейна, то можно отметить, что видовое разнообразие увеличивается в зависимости от протяжённости реки, закономерно наблюдается и смена видового состава.

Комплекс реофильных видов в ихтиоценозе в верхнем течении представлен усатым голецом, обыкновенным голянком, обыкновенным пескарем, голавлём и налимом.

В среднем течении малых рек преобладающими видами являются обыкновенный пескарь, верховка, голавль, плотва, окунь.

Таблица 2

**Видовой состав и численность рыб в уловах мелкочейными сетями
(с шагом ячеи 10-32 мм) в реках Сура и Барыш
(по результатам исследований 2005-2007 гг. и 2009 г)**

Виды и подвиды	р.Сура (16 сетепостановок, n=470)		р.Барыш (9 сетепостановок, n=361)	
	в % по кол-ву	экз./сетепост.	в % по кол-ву	экз./сетепост.
<u>Сем. Esocidae - Щуковые</u>				
<i>Esox lucius</i> L. - Щука	0,6	0,2	1,4	0,5
<u>Сем. Cyprinidae - Карповые</u>				
<i>Abramis ballerus</i> L. - Синец	0,2	0,1	0,8	0,3
<i>Abramis brama</i> L. – Обыкновенный лещ	8,1	2,4	6,4	2,5
<i>Abramis sapa</i> Pallas - Белоглазка	4,0	1,2	7,1	2,8
<i>Alburnoides bipunctatus rossicus</i> Berg - Русская быстрянка	4,3	1,2	-	-
<i>Alburnus alburnus</i> L. - Уклейка	34,0	10,0	27,1	10,8
<i>Aspius aspius</i> L. - Жерех	1,3	0,4	0,5	0,2
<i>Blicca bjoerkna</i> L. - Густера	11,5	3,3	14,8	6,1
<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch – Серебряный карась	0,9	0,2	0,5	0,2
<i>Gobio gobio</i> L. – Обыкновенный пескарь	-	-	5,7	2,1
<i>Leucaspis delineatus</i> Heckel - Верховка	0,2	0,1	-	-
<i>Leuciscus cephalus</i> L. - Голавль	1,5	0,4	5,0	2,0
<i>Leuciscus idus</i> L. - Язь	1,1	0,3	3,3	1,3
<i>Leuciscus leuciscus</i> L. – Обыкновенный елец	1,7	0,5	2,8	1,1
<i>Pelecus cultratus</i> L. - Чехонь	-	-	1,1	0,4
<i>Romanogobio albipinnatus</i> Lukasch - Белопёрый пескарь	0,4	0,1	-	-
<i>Rutilus rutilus</i> L. - Плотва	18,8	5,5	8,8	3,5
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L. - Краснопёрка	-	-	1,9	0,8
<u>Сем. Percidae - Окунёвые</u>				
<i>Gymnocephalus cernuus</i> L. – Обыкновенный ёрш	2,6	0,7	2,2	0,9
<i>Perca fluviatilis</i> L. – Речной окунь	7,7	2,2	7,8	3,1
<i>Sander lucioperca</i> L. - Судак	1,1	0,3	2,8	1,1
Итого:	100	29,1	100	40,2

В нижнем течении в уловах по численности доминируют уклейка, плотва, обыкновенный пескарь, окунь, лещ.

В пойменных водоёмах (озёра, старицы) и на участках с замедленным течением (пруд, заводь) встречаются как реофильные, так и лимнофильные виды рыб. Обычны здесь серебряный карась, головёшка-ротан, усатый голец,

обыкновенный пескарь, окунь, щука, верховка. Единичны выловы линя, вьюна, золотого карася.

Популяции наиболее пластичных видов рыб – серебряного карася, окуня, плотвы встречаются в водоёмах различных типов и на всём протяжении рек. В последние годы происходит активное расселение головёшки-ротана по водоёмам бассейна. Он отмечен в ряде водоёмов с замедленным течением: оз.Осочное (р.п.Вешкайма), пойменное озеро р. Сухой Аргаш (с.Палатово), р.Аргаш (с.Тяпино), старица р.Сура (п.Первомайское, все Инзенский р-н), р.Якла (д.Красная Якла) и Б.Якла (с.Чеботаевка, Сурский р-н), а также в некоторых изолированных прудах.

В бассейне Суры обнаружено обитание 8-ми редких видов рыб, включённых в Красную книгу Российской Федерации и Ульяновской области.

Стерлядь (КК РФ) один из наиболее уязвимых видов рыб. Негативными факторами для популяции стерляди являются отсутствие нерестовых участков вследствие заиления, загрязнение водоёмов сельскохозяйственными и бытовыми стоками и браконьерский промысел. Отмечена единично в р.Суре в районе р.п. Сурское.

Русская быстрянка (КК РФ) в бассейне Суры обитает локально на участках с быстрым течением и чистым песчаным дном. Нашими исследованиями выявлено её обитание в р.Суре и в р.Карсунке (д.Зимненки, Карсунский р-н). В уловах мальковой волокушей в Суре возле р.п.Сурское доля быстрянки по численности составила 2,5%, в уловах мелкочестыми сетями – 4,3%. Обитание быстрянки не выявлено в Барыше, несмотря на активный её поиск. Хотя по некоторым данным (Ручин и др., 2008) она является в р. Барыш доминантным видом и доля её по численности составляет 57,6%.

Обыкновенный подкаменщик (КК РФ). Выловлено несколько экземпляров в р. Кандарке - левом притоке Барыша (с.Б.Кандарать, Карсунского р-на).

Голавль в реках бассейна распространён повсеместно и численность его достаточно высока как в верховьях, так в среднем течении большинства рек.

Елец придерживается многоводных участков с песчаным дном. Обычен в р.Суре (0,5 экз/сетепост.), в р.Барыш (1,1 экз/сетепост.), отмечен в нижнем течении р.Аргаш (с.Тяпино, Инзенский р-н).

Подуст единично встречается в р.Барыш. Первоначально выловленные особи были идентифицированы нами по совокупности морфометрических признаков как вид волжский подуст *Chondrostoma variable* Jakowlew. Но этот вид подуста морфологически слабо расходится с обыкновенным подустом *Chondrostoma nasus* L., что не позволяет сделать вывод о видовой принадлежности рыб. Поэтому для ответа на вопрос, волжский или обыкновенный, запланированы генетические исследования.

Обыкновенный горчак в Сурском бассейне редок, встречается единично на участках без течения, отмечен в пруду на р.Шарловке (с.Шарлово, Вешкаймский р-н), в пруду на р.Криуша – пр. притоке р. Барыш (р.п.Чуфарово, Вешкаймский р-н), в разливе р.Большая Сарка - лев. притоке р.Суры (с.Шеевщино, Сурский р-н).

Обыкновенный гольян широко распространён в верховьях большинства рек бассейна, где является доминантным видом наряду с усатым гольцом. Также отмечается в протоках между прудами, в озёрах с чистой холодной водой.

Белопёрый пескарь единично отмечен в уловах в реке Сура в районе р.п.Сурское (0,1 экз/сетепост.) и в п.Первомайское (Инзенский р-н). Белопёрый пескарь рекомендован к занесению в Красную книгу Ульяновской области.

Заключение

В бассейне реки Суры обитает 35 видов рыб, среди которых большое значение имеют реофильные виды рыб, в том числе занесённые в Красную книгу Российской Федерации и Ульяновской области. Отмечены новые точки обитания для большинства редких видов. Для бассейна выделена тенденция к увеличению видового разнообразия по мере увеличения длины её водотоков и смене состава рыбного населения в сторону снижения реофильных видов и заменой их лимно-реофильными. В рыбном сообществе всё большую роль начинают играть короткоцикловые пластичные виды – серебряный карась и головёшка-ротан, распространившиеся по всем водоёмам Сурского бассейна.

Литература

1. Абрамов К.В., Михеев В.А., Алеев Ф.Т. Видовой состав ихтиофауны малых рек правобережной части Ульяновской области // Исследования в области биологии и методики её преподавания: Межвузовский сборник научных трудов. – Самара: изд. СГПУ, 2003. – Вып. 3(1). – С. 169-171.
2. Атлас пресноводных рыб России: В 2т. Т.2 / Под ред. Ю.С. Решетникова. – М.: Наука, 2002.- 378 с.
3. Артаев О.Н., Ручин А.Б. Динамика ихтиофауны бассейнов рек Мокши и Суры (Волжский бассейн) на протяжении XIX – XXI веков //Современные проблемы гидроэкологии. – Санкт-Петербург, 2010. – С.13.
4. Варпаховский Н.А. Ихтиологическая фауна реки Суры // Прилож. к протоколам заседания Об-ва Естествоиспыт. при Казанском ун-те. - № 73. Казань, 1884. - 14 с.
5. Вечканов В.С. Результаты многолетнего ихтиомониторинга в русле среднего течения р. Суры // Экологические проблемы и пути их решения в зоне Среднего Поволжья: материалы Всерос. науч. конференции. - Саранск, 1999. - С. 34 – 37.
6. Вечканов В.С. Рыбы Мордовии. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2000.
7. Вечканов В.С., Кузнецов В.А., Ручин А.Б., Буянкин А.А. Современное состояние ихтиофауны системы реки Мокши в Мордовии // Изучение природы бассейна реки Оки: матер. бассейн. научн. конф. - Калуга, 2001. - С. 24 - 26.
8. Вечканов В.С., Кузнецов В.А., Ручин А.Б. Новые данные о составе рыб в системе среднего течения р. Сура // Природное наследие России: мат. межд. конф. Тольятти, 2004. С. 42 - 43.
9. Гайниев С.С. Биология основных промысловых рыб Ульяновской области и ее возможные изменения при сооружении Куйбышевского водохранилища // Краеведческие записки. Вып. 1. - Ульяновск, 1953. - С. 147–172.
10. Гайниев С.С. К биологии сурской стерляди // Краеведческие записки. Вып. 1. - Ульяновск, 1953а. - С. 173–179.
11. Душин А.И. Рыбы Мордовии // Краеведение Мордовии. – Саранск, 1973. – С.120-126.
12. Душин А.И. Рыбы реки Суры. - Саранск, 1978. - 94 с.

13. Золотухин В.В., Михеев В.А. Материалы по животным Ульяновской области, занесённым в Красную Книгу. Результаты полевого сезона 2007 года // Природа Симбирского Поволжья: сборник научных трудов IX Межрегиональной конференции «Естественно-научные исследования в Симбирско-Ульяновском крае». - Ульяновск, 2007. - Вып.8. - С. 137-141.
14. Зусмановский Г.С. К вопросу о рыбном населении реки Суры и её поймы в пределах Ульяновской области / Проблемы экологии и охраны природы. Пути их решения: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Ульяновск: УлГУ, 2004. – С.83-86.
15. Ильин В.Ю., Лёвин Б.А., Янкин А.В. Предварительные данные по ихтиофауне Пензенской области // Охрана биологического разнообразия и развитие охотничьего хозяйства России. – Пенза, 2005. – С. 42–44.
16. Клевакин А.А., Минин А.Е., Блинов Ю.В. Аннотированный каталог рыб водоёмов Нижегородской области. – Н.Новгород, 2003. 36 с.
17. Лентовский М.В. 1926. Промысловые животные, птицы и рыбы Инзенского района // Сборник об-ва изучения Ульяновского края. Вып. 1. Ульяновск. С. 13–19.
18. Лепёхин И.И. Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепёхина по разным провинциям Российского государства в 1768 и 1769 годах. Часть 1. – СПб, 1795.
19. Лёвин Б.А. Динамика видового состава рыбообразных и рыб Пензенской области // Научные тр. ГПЗ Присурский. Т.4 - Чебоксары, 2001.
20. Липинский Б. Материалы для географии и статистики России. Симбирская губерния. СПб.: Военная типография, 1868. 620 с.
21. Михеев В.А., Алеев Ф.Т., Назаренко В.А. Краткий обзор ихтиофауны Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья: сборник научных трудов. - Ульяновск, 2004. - Вып.5.- С. 97-101.
22. Михеев В.А., Воротников А.В. Рыбное население среднего течения реки Барыш // Сборник научных трудов V Поволжской гидроэкологической конференции, Казань, 29-30 октября 2009 г. – Казань, 2009. - С. 174-176.
23. Назаренко В.А., Арефьев В.Н. Ихтиофауна малых рек. - Ульяновск, 1997. 119 с.
- Паллас П.С. 1809. Путешествие по разным провинциям Российской Империи. Часть 1. СПб. 657 с.
24. Осипов В.В., Добролюбов А.Н. Рыбное население среднего течения реки Кадады // Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения. – Ульяновск, 2007. – С. 84-87.
25. Ручин А.Б. Динамика видового разнообразия круглоротых и рыб Мордовии // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44. № 5. С. 613 - 618.
26. Ручин А.Б., Артаев О.Н., Семенов Д.Ю., Михеев В.А., Осипов В.В. Данные о новых находках и численности быстрянки *Alburnoides bipunctatus* (Cyprinidae, Pisces) в реках бассейна Средней Волги // Материалы регионального совещания «Проблемы ведения Красной Книги». Липецк: ЛГПУ, 2008. – С. 96-99.
27. Ручин А.Б., Вечканов В.С., Кузнецов В.А., Ильин В.Ю., Добролюбов А.Н., Осипов В.В., Клевакин А.А., Семенов Д.Ю. История ихтиологических исследований в бассейне реки Суры: обзор // Известия Самарского научного центра РАН. 2009. Т.11. – С. 7-21.

28. Шабалкин В.М. Рыбы и рыбообразные Чувашии // Экол. вестн. Чуваш. Респ. Вып. 33. – Чебоксары, 2003. 48 с.

29. Янкин А.В. Динамика ихтиофауны верхнего течения реки Суры за последние 100 лет // Известия Пенз. гос. пед. ун-та им. В.Г. Белинского. Серия «Сектор молодых ученых». – 2006. – № 2 (4). – С. 28–30.

Резюме

Проводится обзор современного состояния ихтиофауны водоёмов бассейна реки Суры в пределах Ульяновской области. Многолетними исследованиями выявлено обитание на данном участке бассейна 35 видов рыб, 3 из которых внесены в Красную Книгу Российской Федерации. В работе анализируются закономерности распределения рыб по водоёмам и биотопам и даётся предварительная оценка относительной численности отдельных видов рыб.

Summary

The review of a current state of fish fauna of Sura basin in limits of the Ulyanovsk region is given. 35 fish species (3 of them from the Red Data Book of the Russian Federation) are found by long-term investigations. Distributional pattern on reservoirs and biotopes are analyzed and the tentative estimation of relative number of separate species is given.

Мошкина С.С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ «GRAPHS» ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова,
Ульяновск
postforsveta@bk.ru

Постоянное воздействие человека на природу приводит к расширению антропогенно трансформированных территорий. Техногенные ландшафты преобладают во многих районах Европы над естественными. Территория транспортных путей относится к таким территориям, которые ещё в свою очередь являются и главнейшими миграционными путями для новых видов растений и биотопом для их адаптации в новых климатических условиях (Григорьевская, Лепёшкина, 1994).

В настоящее время Ульяновская область является крупным транспортным узлом. Через регион проходят важные авиационные, железнодорожные и автомобильные коммуникации всех направлений России.

Железнодорожный транспорт – один из старейших видов транспорта выполняет наиболее массовые перевозки грузов и пассажиров. Железнодорожная сеть области составляет 719 км, из них 242 км электрифицированы. На каждые 1000 км² территории приходится более 20 км железных дорог.

Протяжённость сети автомобильных дорог области составляет 7910 км, в том числе с твёрдым покрытием (асфальтовое, бетонное, щебеночное, гравийное) – 7413 км. Через территорию области проходят автодорога Москва – Казань общей протяжённостью 390, 65 км, федеральная автомобильная дорога Цивильск –

Сызрань - 328,4 км, а также дорога местного значения Сызрань – Усолье протяжённостью 60,3 км.

На правом берегу Волги в Железнодорожном районе находится ульяновский речной порт. Два берега Волги связаны между собой двумя мостами – автомобильным "Мостом Президентским" и автомобильно-железнодорожным "Мостом Императорским"

Флора транспортных путей является сама по себе парциальной, но можно выделить парциальные флоры каждого вида транспортных путей (Географическое краеведение, 2002).

Понятие о "парциальной флоре" было сформулировано еще в 1971 г., во время рабочей дискуссии о методе конкретных флор (Ленинград, март 1971). Позднее, когда математик Б.И. Семкин (1980) принял участие в методической разработке сравнительного изучения флор, потребовалась известная формализация терминов и понятий, "парциальная флора" получила определение как "естественная флора любых экологически своеобразных подразделений ландшафта, территории конкретной флоры" (Семкин, 1980).

В течение нескольких полевых сезонов нами была изучена флора трёх типов транспортных путей Ульяновской области: железнодорожных, автомобильных и речных. Изучение проходило маршрутно-экскурсионным методом с камеральной обработкой собранного материала и последующим анализом, используя программный модуль «GRAPHS». В настоящее время создан модуль, который позволяет автоматически рассчитывать коэффициенты сходства между геоботаническими описаниями, отображать результаты расчетов в виде графов, а также применять различные способы отображения графов для более наглядного представления информации.

В качестве основы для встраиваемого модуля взята программа Microsoft Excel, входящую в состав пакета Microsoft Office, поскольку эта программа нашла широкое применение у геоботаников и обладает достаточно гибким средством программирования VBA, позволяющим встраивать элементы, реализующие дополнительные возможности, связанные с обработкой информации и ее визуальным представлением.

На сегодняшний день в модуле реализован расчет наиболее употребительных коэффициентов сходства. Приведем формулы расчета для части из них.

Используемые коэффициенты можно разделить на две большие группы: качественные, которые опираются на присутствие или отсутствие видов, и количественные, опирающиеся на числовую характеристику присутствия вида. Приведем наиболее употребительные коэффициенты среди реализованные нами.

Качественные коэффициенты:

Жаккара:
$$K_j = \frac{c}{a + b - c},$$

Сьеренсена – Чекановского:
$$K_s = \frac{2c}{a + b},$$

где c – количество общих видов; a , b – количество видов в 1 и 2-м геоботанических описаниях.

Количественные коэффициенты:

Сьеренсена – Чекановского с учетом проективных покрытий:

$$K_s = \frac{\sum_{i=1}^N \min(A_i, B_i)}{\sum_{i=1}^N A_i + \sum_{i=1}^N B_i},$$

$$\text{взаимного включения: } K_{AB} = \frac{\sum_{i=1}^N \min(A_i, B_i)}{\sum_{i=1}^N A_i}, \quad K_{BA} = \frac{\sum_{i=1}^N \min(A_i, B_i)}{\sum_{i=1}^N B_i},$$

где A_i и B_i значения проективных покрытий i -го вида в геоботанических описаниях A и B ; N – общее число видов. Подробнее об указанных коэффициентах можно найти в работах Андреева (1980), Миркина (1983) и Песенко (1982).

В качестве графического представления предлагается использовать графы, вершинам которых будут соответствовать рассматриваемые объекты, а ребрам – коэффициенты сходства между этими объектами. Такой подход разрабатывался многими исследователями (Новаковский, 2004).

Данный метод мы использовали для сравнения трёх парциальных флор: автомобильных дорог, железнодорожных путей и речного транспорта. Всего было найдено 495 видов растений, которые были занесены в таблицу Excel. У каждого вида была отмечена принадлежность к типу парциальных флор. Далее используя программный модуль «GRAPHS», построены графы и сделан вывод.

1. Для построения первого графа мы использовали качественный коэффициент сходства Жаккара, представив граф в виде плеяды Терентьева. К достоинствам такого представления можно отнести то, что он учитывает все полученные меры сходства и выделяет наиболее сильные связи.

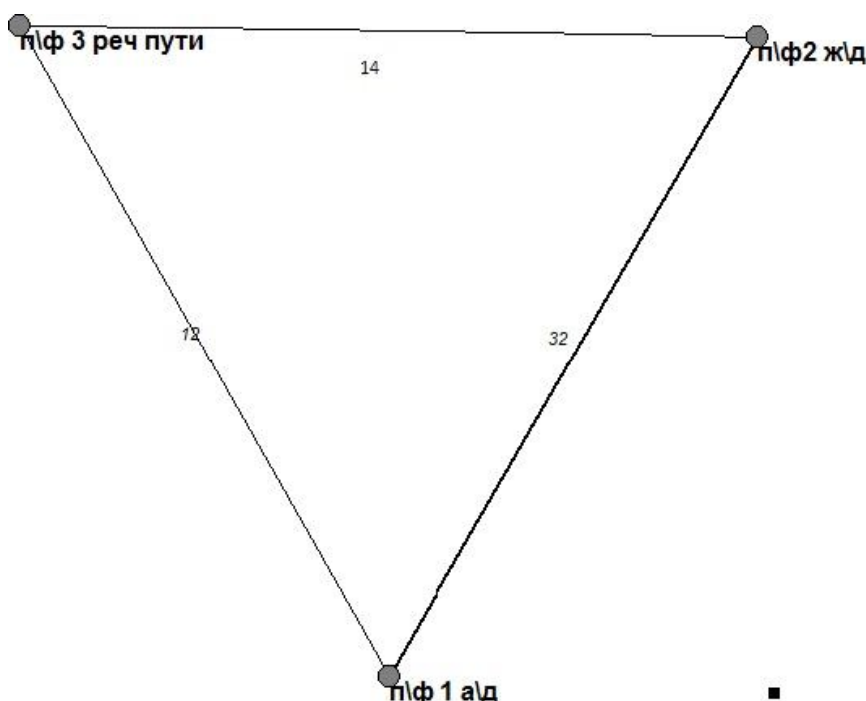


Рис.1. Значение коэффициент Жаккара для 1,2 и 3 парциальной флоры.

На рис. 1 толщина ребер и числовое значение показывает сходство между собой трёх типов парциальных флор. Наибольший сходства между флорой железных дорог и автодорог, что объясняется принадлежностью к техногенно

нарушенным территориям, с преобладанием сорной растительности, а также периодическим заносом адвентивных видов. Кроме того данные территории постоянно подвергаются антропогенному воздействию, что приводит к однообразным условиям обитания. Речные транспортные пути в меньшей степени участвуют в переносе растений, так как грузы упакованы и территория портов заасфальтирована, что не даёт возможности для прорастания семян, поэтому процент флористического сходства с п\ф 1 и п\ф 2 небольшой.

2. Построение дандрограммы (минимальное расстояние) с использованием коэффициента Жаккара. Представление данных в виде дендрограммы (иерархического дерева) является одним из методов кластерного анализа. Назначение дендрограммы состоит в объединении объектов в кластеры (группы) таким образом, чтобы объекты внутри одного кластера оказались сходны между собой и различны с объектами из других кластеров (Новаковский, 2004).

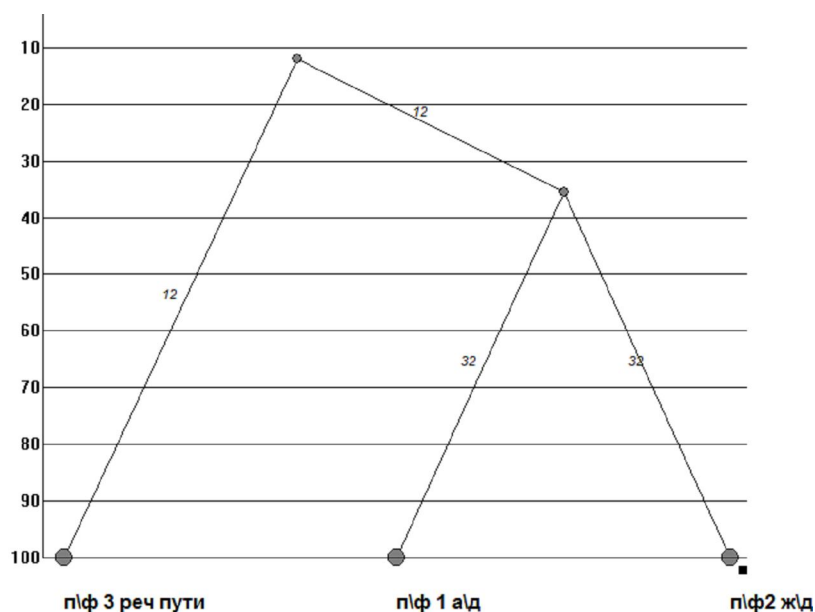


Рис.2. Коэффициент Жаккара для п\ф1,п\ф2,п\ф3. Дендрограмма.

На дендрограмме (рис.2) видно, что п\ф 1 и п\ф 2 сходны и объединены в один кластер, флора речных путей имеет иной состав, поэтому выделяется отдельно. Протяжённость автодорог и железных дорог намного больше, что позволяет говорить о большем разнообразии климатических условий, которые в свою очередь определяют флористический состав.

Использование программного модуля «GRAPHS» позволяет ботаникам больше использовать математические методы анализа в своих работах, что повышает уровень исследования. Построение графов делает работу наглядной и доступной и отражает основные закономерности, выявленные в работе.

В нашем случае, сравнение трёх видов парциальных флор транспортных путей Ульяновской области, наглядно показало флористическое сходство автотрасс и железных дорог и отличие от флоры речных путей, что доказывает различие условий на данных территориях, а также способов формирования флор.

Литература

1. Благовещенский В.В., Раков Н.С. Конспект флоры высших сосудистых растений Ульяновской области. Ульяновск: Филиал МГУ, 1994. 116 с.

2. Географическое краеведение / под ред. Барановой А.А., Лобиной Н.В.- Ульяновск, УИПКПРО, «Корпорация продвижения», 2002.
3. Григорьевская. А.Я. Лепёшкина Л.А. Роль транспортных путей в формировании адвентивной флоры г. Воронежа. // Вестник ВГУ, серия география, экология. Сб. науч. тр. - Вып.1. Воронеж, ВГУ, 2005.- С.86-89.
4. Голушева А.Н., Раков Н.С., Сенатор С.А. Флора ПГТ Чердаклы (Ульяновское Заволжье) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Сб. науч. тр. – Тольятти, 2011. Т. 20, №1. С. 49-103.
5. Дмитриев Ю.А. Современное экологическое состояние флоры урбанизированных территорий лесостепной зоны (на примере города Ульяновска). Автореферат дис. ...канд. биол. наук. Ульяновск, 2011 – 21 с.
6. Новаковский А.Б. Возможности и принципы работы программного модуля "GRAPHS". Сыктывкар: Коми научный центр УрО РАН, 2004. 30с.
7. Юрцев Б.А., Семкин Б.И. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Ботан. журн. 1980. Т. 65, №12. С. 1706-1717.

Резюме

В статье описываются методы математического анализа, применяемые в ботанике, а также использование программного модуля «GRAPHS» для визуальной оценки полученных данных. Приводится сравнение трёх типов парциальных флор транспортных путей Ульяновской области, с использованием данной методики.

Summary

This article describes methods of analysis used in botany, as well as the use of the software module «GRAPHS» for the visual evaluation of the data. A comparison of three types of partial floras transport routes of the Ulyanovsk region, using this technique.

Назаренко В. А., Фатхуллин Р. Ф.

К ВОПРОСУ ОБ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ИХТИОФАУНЫ ВОЛЖСКО-КАМСКОГО КРАЯ

Ульяновский государственный педагогический университет, Ульяновск
gal.lag2010@yandex.ru

Эволюция рыбных сообществ подчиняется общим биологическим закономерностям, главными факторами которых являются изменчивость, наследственность, изоляция и дрейф генов. Биологические процессы на Земле протекают параллельно с общими геологическими изменениями - процессами поднятия и опускания суши, трансгрессией и регрессией океана.

Главным материалом для понимания истории изменения биологических систем на Земле являются палеонтологические находки, представляющие собой остатки твердых покровов или скелета. Однако, неодинаковая степень окостенения не позволяет достаточно точно определить тот или иной объект (экземпляр), находящийся на той или иной глубине. Для выяснения непрерывности эволюционного процесса используются данные морфологии, анатомии и сравнительной эмбриологии. Как показывают палеонтологические исследования ученых в нашей стране и за рубежом, находки первых рыбообразных относятся к середине силура (около 450 млн. лет назад). Это были бесчелюстные (Agnatha),

прямые предки которых дожили до настоящего времени и представлены на территории Волжско-Камского края в виде миног из класса Круглоротые (Cyclostomata).

В палеозое (девонский период) с его влажным тропическим климатом в пресных водоемах господствовали кистеперые и двоякодышащие рыбы, несколько потомков которых дожили до настоящего времени.

В каменноугольный период (300 млн. лет назад) характеризовался определенной зональностью климата и в палеонтологических находках отмечены рыбы - палеониски, от которых в процессе эволюции произошли лучеперые рыбы - костные ганоиды, хрящевые ганоиды и костные рыбы.

В пермском периоде (конец палеозойской эры - около 200 млн. лет назад) отмечено уменьшение разнообразия рыб, это было связано с появлением сухого климата (аридизацией), уменьшением внутренних водоемов.

В начале мезозойской эры (200 млн. лет назад) преобладали костные ганоиды, но к концу мелового периода (60 млн. лет назад) господствующее положение стали занимать древнетретичные рыбы - осетровые, ильные и панцирниковые. Возникли экологические группы рыб по питанию - хищники, бентофаги и планктофаги.

В третичном периоде (60 млн. лет назад) палеонтологи отмечают интенсивную эволюцию костистых рыб, в том числе, в пресных водоемах. В третичном периоде (25-30 млн. лет назад) отмечается переход озерно-болотной ихтиофауны к озерно-речной, что связано с перестройкой пресноводной ихтиофауны. В олигоцене (50 млн. лет назад) пресноводная ихтиофауна была представлена карповыми рыбами, окуневыми и щуковыми. В конце олигоцена (около 30 млн. лет назад) отмечался умеренный климат и в ископаемых остатках находят щук, плотву, жереха, уклею, ельца, подуста, пескаря, гольца, щиповку, сома, судака и др. (Лебедев, 1959; Кузнецов, 1999). Фауна костных ганоидов в это время постепенно вымирает. Как отмечают палеонтологи, миоценовая фауна рыб явилась основой для появления верхнетретичного и бореального равнинного комплексов. Похолодание в четвертичном периоде (2 млн. лет назад) привело к временному обеднению ихтиофауны Волжско-Камского края. В это время происходят изменения физико-географических условий.

В кайнозойской эре, таким образом, формировалась современная ихтиофауна Волжско-Камского края. Вместе с тем, становление современной ихтиофауны связано с появлением человека (0,5 млн. - 2 млн. лет назад) как социального явления. Изучение ископаемых остатков рыб, относящихся к четвертичному периоду показало, что хозяйственная деятельность человека отрицательно отразилась на численности видов, сокращении ареала и популяционной структуре рыб (Цепкин, 1995). С самого становления человека, как социального существа, его хозяйственная деятельность были связаны с рыбной ловлей. Этому способствовали природные условия центра и востока Русской равнины: наличие большого количества рек и озер, разнообразие и присутствие в них огромного запаса ихтиофауны. Объектами рыболовства служили следующие виды (всего выявлено 16 видов): обыкновенная щука, обыкновенный сом (с бореального периода), сиговые рыбы (сиг, ряпушка), различные виды карповых рыб (лещ, золотой карась, плотва, линь, елец, язь, голавль, жерех), налим, судак, обыкновенный окунь, ёрш. Мезолитическое рыболовство носило сезонный характер, причем, размеры добываемой рыбы были необязательно большими.

Доказательством этому служит обилие костей от небольших по размерам особей рыб семейства карповых, окуня и щуки.

В последующее время и особенно в XXI столетии антропоический фактор настолько велик, что поставил под угрозу само существование человечества.

Литература

Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. Методические указания к специализированной практике и спецдисциплинам по ихтиологии. Часть 1. Казань, 1999. – 122 с.

Лебедев В.Д. Пресноводная четвертичная ихтиофауна европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ, 1960. - 402 с.

Цепкин Е.А. Изменение промысловой фауны рыб континентальных водоемов Восточной Европы и Северной Азии // Вопр. ихтиологии. 1995. Т.35.№1. С.3-17.

Резюме

Главным материалом для восстановления истории формирования ихтиофауны Земли являются палеонтологические находки, которые представлены остатками твердых покровов или скелетом. В последние десятилетия человечество осознало, что деятельность самого человека – один из факторов, который определяет сложение большинства экосистем и составляющих их ихтиофаун.

Оспищева Н.В.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТЬИЧНОГО АППАРАТА ПЕСТИКОВ ВИДОВ ЛИЛИЙ (*LILIUM* L.) РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Белгород

Размер устьиц у растений является генетически обусловленным признаком, но, в то же время, может варьировать в зависимости от факторов среды. Для некоторых видов и сортов величина устьиц может варьировать в зависимости от положения на растении или в разных частях одного листа (Лабунская Н.А., Сорокопудова О.А., 2008; Турбина И.Н., 2010). Такая изменчивость устьичного аппарата показывает, приспособление растения к различной функциональной нагрузке устьиц в разных частях растения. М.В. Баранова (1990) отмечает, что большинство лилии являются типичными мезафитами. К видам с ярко выраженными ксерофитными признаками можно отнести *Lilium pumilum* Thunb, *L. davidii* Duchartre, *L. candidum* L.

Целью нашего исследования явилось сравнительное изучение анатомо-морфологических признаков устьиц пестиков видов и гибридов лилий различного эколого-географического.

Материалы и методы

Нами проведено исследование пыльцевых зерен у 7 видов различного эколого-географического происхождения и 1 гибрида лилий, представленных в коллекции ботанического сада Белгородского государственного университета. Исследованные виды лилий являются представителями 4 ботанических секций: *L.*

lancifolium, *L. davidii*, *L. pumilum* Delile, *L. cernuum* Komarov (Секция *Sinomartagon* Comber), *L. henryi* Baker (секция *Archelirion* (Baker) Wils.), *L. regale* Wils. (секция *Regalia* M. Baranova), *L. candidum* (секция *Lilium* M. Baranova). В соответствии с Международной садовой классификацией (Баранова, 1990) сорт 'Marco Polo' относят к Восточным (Oriental Hybrids). Родона начальниками сорта 'Marco Polo' являются виды секции *Archelirion*.

Исследование устьиц пестиков проводили с помощью растрового ионно-электронного микроскопа Quanta 200 3D. Рыльца анализировали свежие, у всех образцов они были взяты в течении 1-2 часов. Замеряли по 10-20 устьиц на каждом образце.

Результаты исследования и их обсуждение

Замыкающие клетки устьиц *L. henryi* и *L. regale* расположены вровень с покровными клетками эпидермы (рис1 А). У других исследованных, видов замыкающие клетки устьиц несколько выдвигаются над клетками эпидермы. Эпидермальные клетки с более-менее ровными антиклинальными стенками и покрыты слоем кутикулы, формирующим ребристый рельеф с параллельными или изгибающимися линиями. Размер устьиц приведен в таблице.

Таблица 1

Средний размер устьиц пестика лилий (мкм)

№ п/п	Вид, сорт	Замыкающие клетки устьица		Устьичная щель	
		Длина	Ширина	Длина	Ширина
1	<i>Lilium pumilum</i>	61,2±0,07	54,7±0,08	36,5±0,08	20,1±0,11
2	<i>L. davidii</i>	78,7±0,11	52,3±0,15	58,5±0,05	27,3±0,12
3	<i>L. candidum</i>	68,0±0,09	46,1±0,09	41,4±0,05	12,4±0,08
4	<i>L. lancifolium</i>	87,3±0,03	79,4±0,10	62,5±0,04	26,4±0,09
5	<i>L. cernuum</i>	80,8±0,08	38,9±0,12	38,6±0,05	12,7±0,10
6	<i>L. henryi</i>	78,1±0,09	53,5±0,08	45,5±0,08	7,0±0,15
7	<i>L. regale</i>	72,1±0,05	41,3±0,13	47,0±0,06	18,8±0,12
8	Marco Polo	70,3±0,05	53,5±0,08	27,4±0,07	23,4±0,10

В естественных популяциях вида *L. lancifolium* выделяют диплоидные и триплоидные особи. Триплоидные растения отличаются более высокой экологической пластичностью и рядом морфологических признаков, в том числе и большими размерами устьиц листьев (Сорокопудова, 2005). Устьичный аппарат пестиков также имеет большие размеры (рис. 1 Б), относительно других исследованных видов, что подтверждает триплоидность, интродуцированных особей данного вида.

Замыкающие клетки устьиц *L. pumilum*, которая имеет наиболее выраженные ксероморфные признаки, покрыты слоем кутина, как и основные клетки эпидермы пестика. Устьица этого вида имеют наименьший размер среди исследованных нами образцов растений. Генетически близкие виды *L. henryi* и *L. regale* имели примерно равные размеры устьиц.

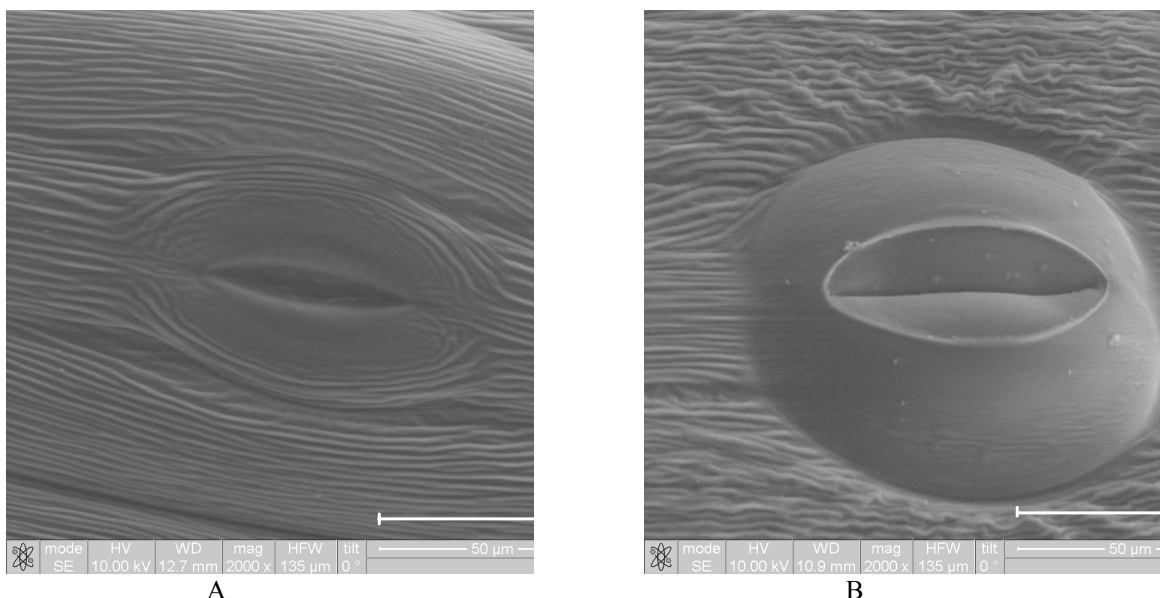


Рис. 1. Микрофотографии устьиц видов *L. henryi* (А) и *L. lancifolium* (Б) (увеличение 2000, линейка - 50 мкм)

Таким образом, можно отметить ряд особенностей устьиц, расположенных на пестиках в зависимости от эколого-географического происхождения вида лилий; размеров, положения и наличия кутинового покрова замыкающих клеток устьиц, длины замыкающей щели.

Литература

1. Лабунская Н.А., Сорокопудова О.А. Вариабельность длины замыкающих клеток устьиц у *Lilium* // Цитология. – 2008 – Т 50, № 6 – с. 549-552.
2. Турбина И.Н. Биологические особенности видов рода *Muskari* L. при интродукции в таежной зоне Западной Сибири. автореф. к.б.н. – Новосибирск – 2010 г.
3. Баранова М.В. Лилии. Л.: Агропромиздат, 1990. 384 с.
4. Сорокопудова О. А. Биологические особенности лилий в Сибири. - Белгород: БелГУ, 2005. - 244 с.

Резюме

Выявлены различия анатомо-морфологических особенностей устьиц пестиков лилий различного эколого-географического происхождения. Установлено ряд особенностей устьиц по размеру, положению и наличию кутинового покрова замыкающих клеток устьиц и длины замыкающей щели.

Summary

Distinctions of anatomo-morphological features stoma pestles of lilies of a various ekologo-geographical origin are revealed.

Попова Л.М.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГНЕЗДОВАНИЯ ДИКИХ ПЧЕЛИНЫХ (HYMENOPTERA, APOIDEA) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Ульяновский Государственный педагогический университет
имени И.Н.Ульянова, Ульяновск

Пчелиные (Hymenoptera, Apoidea) играют важную роль в опылении покрытосеменных растений. Направленное регулирование процессов в естественных и культурных ценозах обуславливает необходимость изучения фауны и экологии диких пчелиных как одного из факторов повышения семенной продуктивности и урожаев энтомофильных культур.

Однако под действием таких антропогенных факторов, как выпас скота, уничтожение приопушечных участков и обочин дорог с целинной растительностью часто происходит обеднение их видового состава, сокращение численности. Поэтому, в решении проблемы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды должно быть уделено особое внимание сохранению и увеличению численности природных популяций и охране диких опылителей. Одной из действенных мер является создание небольших микрозаказников на неудобных почвах и разработка практических рекомендаций по использованию диких пчелиных в качестве опылителей энтомофильных культур. В связи с этим, особенно важно изучение оптимальных условий и закономерностей в выборе пчелиными мест гнездования в естественных и искусственных условиях, особенностей биологии гнездования, разработка методики их привлечения.

В Среднем Поволжье обследованы окрестности пятидесяти населенных пунктов, выявлено более 110-ти мест гнездования пчелиных 30-ти видов. Как правило, одни и те же места гнездования привлекают различные виды пчелиных, в результате чего образуются смешанные поселения (агрегации).

Наиболее часто они заселяют пологие остепненные склоны балок, оврагов и овражков, берега пересохших ручьев, склоны коренных берегов рек с углом наклона от 15° до 60°, и сходные по экологическим условиям остепненные участки, граничащие с культурными стациями, где есть источники питания. В регионе обследовано 25 вышеуказанных мест обитания в окрестностях 18-ти населенных пунктов, где найдено 58 агрегаций гнезд 11-ти видов пчелиных. Среди них опылители люцерны - *Rophitoides canus*, *Halictus subauratus*; подсолнечника - *Dasypoda plumipes*; бахчевых - *Andrena thoracica*, *Systropha curvicornis*, *S. planidens*, *Tetralonia macroglossa*; лекарственных растений - *Colletes fodiens*, *Dufourea vulgaris*, *Anthophora borealis*, *Tetralonia dentata*.

В окрестностях села Бряндино на склонах одного оврага обнаружены агрегации гнезд четырех видов пчелиных. Гнезда *Dufourea vulgaris* занимали невысокую юго-восточную, слабо задерненную часть склона. На восточном склоне, угол которого до 60° и задерненность до 70%- гнезда *Dasypoda plumipes*, а ниже по склону расположены гнезда *Systropha curvicornis* и *Eucera interrupta*.

В окрестностях сел Старая Бесовка, Мулловка, Луговое *D. plumipes* гнездится на ровных участках с плотной задерненной почвой. В сходных условиях, рядом с полями найдены гнезда *Colletes fodiens*.

В окрестностях города Ульяновска, сел Луговое, Коржевка, Лава, Котяково, в обрывистых берегах рек Волги, Суры, Черемшана найдено 11 агрегаций гнезд 9-ти видов пчелиных - *Andrena vaga*, *A. nycthemera*, *Colletes daviesanus*, *Halictus*

quadricinctus, *H. quadrinotatus*, *Systropha curvicornis*, *Dasypoda plumipes*, *Osmia coerulescens*, *Eucera interrupta*.

Обследованы склоны искусственных насыпей (валов) различного назначения в окрестностях 6-ти населенных пунктов. Как правило, их склоны богаты цветущими растениями. Обнаружено 18 агрегаций гнезд 9-ти видов пчелиных - *Andrena atrata*, *Halictus rubicundus*, *H. leucopus*, *H. kessleri*, *Rophitoides canus*, *Anthophora aestivalis*, *A. borealis*, *Dufourea vulgaris*, *Hoplitis purvula*.

Некоторые виды пчелиных образуют агрегации гнезд на обочинах дорог и на проезжей части. В окрестностях сел Архангельское, Новочеремшанск обнаружено 5 агрегаций гнезд 5-ти видов пчелиных - *Andrena barbilabris*, *Panurgus calcaratus*, *Halictus calceatus*, *H. maculatus*, *Anthophora borealis*. Гнезда первого вида обнаружены также на песчаном пляже реки Суры.

Под пологом соснового леса во влажной глинистой почве гнездится *Eucera longicornis*. Гнезда данного вида отмечены в окрестностях сел Архангельское, Мулловка, Лесное Матюнино. Вход в гнездо, как правило, замаскирован сосновыми иголками.

Агрегации гнезд *Colletes daviesanus* обнаружены в обрывистых берегах реки Волги в супесчаной почве, между корнями спиленных деревьев или деревьев, подмытых водой реки.

Изучение экологических особенностей гнездования пчелиных на исследуемой территории позволило выделить среди них группу (28 видов) гнездящихся в земле и образующих агрегации от нескольких десятков до нескольких тысяч гнезд. Наиболее многочисленными и часто встречающимися являются агрегации гнезд *Rophitoides canus*, *Systropha curvicornis*, *Dasypoda plumipes*, *Anthophora borealis*. Устойчивые и многочисленные агрегации гнезд образуют 5 видов пчелиных - *Colletes daviesanus*, *Halictus quadricinctus*, *H. rubicundus*, *Tetralonia macroglossa*, *Eucera longicornis*. Найдено 6 агрегаций гнезд *Rophitoides canus*, 5 из них расположены на склонах искусственных земляных насыпей, одна - в посевах люцерны. Зарегистрировано 28 агрегаций гнезд *Dasypoda plumipes* в окрестностях 18-ти населенных пунктов. В окрестностях 16-ти населенных пунктов обнаружено 22 агрегации гнезд *Systropha curvicornis*. В окрестностях 9-ти населенных пунктов - 13 агрегаций гнезд *Anthophora borealis*. Все места гнездований нанесены на карту.

На основании проведенных исследований установлено, что естественные места обитания пчелиных, содержащие крупные и устойчивые агрегации гнезд, служат резервациями для опылителей энтомофильных растений в культурных ценозах и нуждаются в мероприятиях по их охране.

Литература

Благовещенская Н.Н., Попова Л.М. Каталог фауны пчелиных (Hymenoptera. Apoidea) Ульяновской области // Насекомые Ульяновской области. Сборник. - Ульяновск: Филиал МГУ, 1994. - С.94 - 116 (Серия «Природа Ульяновской области»; вып. 5).

Попова Л.М. К фауне пчелиных (Hymenoptera. Apoidea) Среднего Поволжья // Эколого-биологические проблемы вод и биоресурсов: пути решения Сб. науч. тр. Всероссийской конференции. Ульяновск, 12-14 ноября 2007г. - Ульяновск, 2007. - С.97 - 106.

Резюме

Приводятся данные об экологических особенностях гнездования диких пчелиных (Hymenoptera. Apoidea) Среднего Поволжья. Указаны виды, образующие многочисленные агрегации гнезд в регионе. Отмечены возможности их привлечения в качестве опылителей культурных растений.

Summary

Data about ecological features of nesting of wild bees of our region is cited. The kinds forming numerous aggregations of nests in region are specified. There are formed possibilities of their using as pollinators of cultural plants.

Пырова С.А.¹, Крончев Н.И.², Сергатенко С.Н.²
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ В ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.

¹ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», Ульяновск

²ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия», Ульяновск

sputova@mail.ru, ssergatenko@yandex.ru

Роль азота в жизнедеятельности растений весьма велика. На данный момент в сельском хозяйстве основным способом обогащения растений данным макроэлементом является внесение азотных удобрений. Однако известно, что азотные удобрения подвижны, легко проникают в водоисточники, могут переходить из нитратной формы в нитритную, которая, попадая в организм человека, превращается в канцерогенное вещество. Как альтернатива минеральным удобрениям в технологии возделывания сельскохозяйственных культур разработаны и эффективно используются биологические препараты.

По данным производителей, биопрепараты содержат штаммы азотфиксирующих бактерий, обитающих в коневой зоне растений, с помощью которых компенсируется потребность в азоте, при этом исключается его токсическая концентрация. Препараты не загрязняют окружающую среду и сельскохозяйственную продукцию, являются на порядок дешевле химических аналогов и превосходят их по эффективности.

Целью наших исследований было изучение действия биологического препарата - экстразола на различных фонах минерального питания на продуктивность яровой пшеницы и расчет экономической эффективности данного приема.

На опытном поле агробиостации ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова» в 2010 - 2011 г.г. нами были заложены опыты на посевах яровой пшеницы сорта Тулайковская степная по общепринятой методике и технике постановки полевых опытов в технологии возделывания культуры, принятой для нашей зоны. В вариантах опыта вносились минеральные удобрения в дозе, рассчитанной на получение урожайности 25 ц/га. Семена перед посевом обрабатывались водой (контрольный вариант) и 1% раствором экстразола (исследуемый вариант). 2010 год характеризовался неблагоприятными погодными условиями, когда на фоне

аномально высоких температур наблюдалась острая нехватка влаги практически весь вегетационный период. 2011 год оказался более благоприятным по погодным условиям для возделывания данной культуры. Таким образом, мы можем оценивать действие препарата во всех погодных условиях, что, несомненно, дает преимущество нашим исследованиям.

Результаты исследований показали, что полевая всхожесть колебалась по годам и зависела от количества доступной влаги. В среднем за два года прослеживается хорошо выраженная зависимость всхожести от доз минеральных удобрений. На вариантах с применением половинной дозы удобрений полевая всхожесть повышается на 2,4%, а на удобренном фоне всхожесть на 15% выше безудобренного фона. Применение экстрасола оказывает меньшее влияние на данный показатель: на безудобренном фоне полевая всхожесть повышается на 2,2%, на половинной дозе – на 4,5%, а на удобренном фоне наблюдается парадоксальное снижение этого показателя. Исходя из результатов, мы можем предположить, что на ранних стадиях развития культуры (фаза прорастания) семенам необходимо достаточно большое количество легкодоступного азота и биологический препарат не успевает обеспечить им культуру в полном объеме. Однако, снижение всхожести на удобренном варианте возможно происходит в следствии закисления почвы в корнеобитаемой зоне, что вызывает угнетение деятельности азотфиксирующих бактерий. Таким образом, для получения наибольшего количества всходов необходимо на фоне применения экстрасола вносить только половину дозы минерального азота.

В дальнейшем мы следили за выпадом растений в каждую фазу роста и развития культуры. Результаты показали, что выживаемость напрямую зависела от погодных условий. В более благоприятный для растений 2011 год действие экстрасола было не так ярко выражено: препарат повышал сохранность лишь на 0,4% при применении минеральных удобрений и на 1,8% на безудобренном фоне. В более критических условиях (2010 год) экстрасол проявил себя как антистрессовый препарат, очень сильно влияющий на сохранность. Особенно выражено влияние биопрепарата на безудобренном фоне. Это показывает, что растения получали необходимое количество элементов питания за счет работы азотфиксирующих бактерий, что повышало их устойчивость к неблагоприятным условиям среды. В среднем за годы исследований наибольшая выживаемость растений наблюдалась на вариантах с обработкой семян экстрасолом на фоне половинной дозы минеральных удобрений и чуть ниже – на безудобренном фоне. На фоне полных доз внесения минеральных удобрений выживаемость было ниже предыдущих вариантов, что объясняется высоким стеблестоем в начальные периоды роста и развития культуры, и часть растений могла погибнуть в следствии конкурентной борьбы не за элементы питания, а за другой жизненно необходимый фактор (в 2010 году – влага, в 2011 году – свет в следствии загущенности посевов). Следовательно, для создания оптимального стеблестоя во все фазы роста и развития культуры не целесообразно вносить полные дозы минеральных удобрений и для повышения выживаемости растений необходимо применять биологические препараты.

Эффективность действия того или иного используемого приема будет в полной мере отражена в конечном результате – урожайности. Результаты наших исследований показали, что применение экстрасола положительно влияло на

прохождение основных физиологических процессов в растении, их обеспеченности минеральным питанием, что сказалось на урожайности (табл. 1).

Таблица 1.

Биологическая урожайность зерна яровой пшеницы, ц/га

Вариант	2010 г.	2011 г.	Среднее
Контроль, б/у	9,24	18,9	14,1
Экстрасол, б/у	10,4	19,2	14,8
Контроль + NPK ₀₅	11,8	23,9	17,9
Экстрасол + NPK ₀₅	11,9	24,8	18,4
Контроль + NPK	11,7	32,6	22,2
Экстрасол + NPK	12,1	32,9	22,5
НСР ₀₅	2,38	1,97	

Как показывает таблица 1, применение экстрасола на безудобренном фоне не дает существенной прибавки урожайности (прибавка меньше НСР₀₅). Однако, наиболее ощутимы прибавки урожайности на фонах с применением минеральных удобрений, особенно на фоне полных доз. Экстрасол дает прибавку на обоих удобренных фонах, особенно она заметна на фоне половинной дозы (0,5 ц/га). Это говорит о том, что растения на опытных вариантах были в полной мере обеспечены необходимыми элементами питания, в частности азотом.

Применение в производстве минеральных удобрений или биопрепаратов сопряжены с дополнительными материальными затратами, поэтому необходимо определить, насколько их применение экономически оправдано. Эффективность возделывания яровой пшеницы, как и других культур в сельском хозяйстве определяется системой экономических показателей, которая включает в себя: урожайность, выход основной продукции с 1 га в стоимостном выражении, производственные затраты, затраты труда, себестоимость, словно чистый доход и уровень рентабельности. При экономическом анализе технологии возделывания на различных вариантах было подсчитано, что стоимость продукции с 1 га возрастает по мере увеличения урожайности, также возрастают и производственные затраты. Особенно высоки затраты на вариантах с применением полных доз минеральных удобрений, что выше безудобренного фона на 52%. При повышении затрат труда на 1 га заметно снижение затрат на 1 ц продукции. На расчеты условно чистого дохода в наибольшей степени сказались затраты. В результате наибольшие показатели доходов были получены на вариантах с применением только половинной дозы минеральных удобрений. На фоне полных доз минеральных удобрений уровень рентабельности падает с 40,8% (без удобрений) до 19,7%. На вариантах с применением половины дозы удобрений уровень рентабельности равен 56% без экстрасола и 57,7% с применением препарата.

Таким образом, применение только половины дозы минеральных удобрений экономически оправдано, причем экстрасол на 1,7% повышает рентабельность.

Из результатов проведенных исследований мы можем сделать предварительные выводы: экстрасол способствует лучшему обогащению культуры легкодоступной формой азота, что проявляется в повышении полевой всхожести; экстрасол оказывает антистрессовое воздействие, повышая выживаемость растений, особенно в неблагоприятные годы; препарат влияет на физиологические процессы в растении, повышая урожайность пшеницы; заменяя часть

минеральных удобрений применение экстрасола экономически оправдано. За счет уменьшения доз внесения минеральных удобрений экстрасол снижает экологические нагрузки на почву, что делает его более безопасным и выгодным в технологии возделывания яровой пшеницы.

Резюме

Применение экстрасола в агротехнике возделывания яровой пшеницы в условиях Ульяновской области позволяет повысить урожайность, экономить на использовании минеральных удобрений, быть на шаг впереди от конкурентов, производя безопасную продукцию.

Summary

Application akstrasol in the agricultural technician of cultivation of spring wheat in the conditions of the Ulyanovsk region allows to raise productivity, to save on use of mineral fertilizers, to be one step away forward from competitors, making safe production.

Раков Н.С.¹, Сенатор С.А.¹, Саксонов С.В.¹, Васюков В.М.¹, Корнилов С.П.² НОВЫЕ ЛОКАЛИТЕТЫ РАРИТЕТНЫХ ВИДОВ ФЛОРЫ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти

²Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, Ульяновск
svsaxonoff@yandex.ru

Многолетние исследования растительного мира Ульяновской области под руководством В.В. Благовещенского были обобщены в сводках «Редкие и исчезающие растения Ульяновской области» (Благовещенский и др., 1989), «Особо охраняемые природные территории Ульяновской области» (1997) и «Красная книга Ульяновской области» (2005).

Исследования флоры и растительности Ульяновской области последних лет (2005-2011) позволили выявить на ее территории новые местонахождения (локалитеты) раритетных видов, занесенных в «Красную книгу Российской Федерации» (2008) и «Красную книгу Ульяновской области» (2005).

Ниже приводится описание локалитетов Предволжья и Заволжья в следующем порядке: название локалитета; административный район, на территории которого он расположен, указан в скобках; краткая характеристика и площадь; список раритетных видов, знаком * отмечены растения, занесенные в Красную книгу Российской Федерации (2008, их сводный перечень показан в таблице).

Таблица

Распределение видов Красной книги Российской Федерации (2008) по изученным локалитетам

Вид	Категория редкости	Урочища
<i>Cephalanthera rubra</i> Rich.	3	Суруловская лесостепь
<i>Cypripedium calceolus</i> L.	3	Герасимовка
<i>Fritillaria ruthenica</i> Wikstr.,	3	Гора Копеечная, Сенгилеевские горы
<i>Globularia punctata</i> Lapееуr.	3	Белые горы, Засызранские степи, Акуловская степь
<i>Hedysarum grandiflorum</i> Pall.	3	Сенгилеевские горы, отроги Кременских гор, Засызранские степи, Акуловская степь, гора Форфос
<i>Iris aphylla</i> L.	2	Сиуч, Белые горы, гора Копеечная, Сенгилеевские горы, Засызранские степи, Овраги воровские
<i>Iris pumila</i> L.	3	Сиуч, Белые горы, гора Копеечная, Засызранские степи, Овраги воровские
<i>Koeleria sclerophylla</i> P. Smirn.	3	Сиуч, Белые горы, гора Копеечная, Сенгилеевские горы, Засызранские степи, гора Форфос
<i>Linaria volgensis</i> Rakov et Tzvel.	2	Акуловская степь
<i>Matthiola fragrans</i> Bunge	3	Акуловская степь
<i>Orchis militaris</i> L.	3	Бассейн р. Мелекесски
<i>Paeonia tenuifolia</i> L.	2	Засызранские степи
<i>Stipa dasyphylla</i> (Lindem.) Trautv.	3	Сиуч, Белые горы, гора Копеечная, Засызранские степи, Овраги воровские
<i>Stipa pennata</i> L.	3	Сиуч, Белые горы, гора Копеечная, Сенгилеевские горы, отроги Кременских гор, Засызранские степи, Ровина, Овраги воровские
<i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	3	Засызранские степи
<i>Stipa zaleskii</i> Wilensky	3	Сенгилеевские горы
<i>Thymus cimicinus</i> Blum ex Ledeb.	3	Сиуч, Белые горы, Сенгилеевские горы, Засызранские степи

Предволжье.

1. Урочище Сиуч (Майнский р-н). Ландшафтный комплекс лесных, степных и каменистых ценозов, площадь – 3,7 км². *Artemisia armeniaca* Lam., *A. latifolia* Ledeb., *A. sericea* Web., *Asperula exasperata* V. Krecz. ex Klok., *Carex melanostachya* Bieb., *C. pediformis* C.A. Mey., *Centaurea ruthenica* Lam., *Chrisocyathus vernalis* (L.) Holub, *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link., *Gentiana pneumonanthe* L., *Goniolimon elatum* (Fisch. ex Spreng.) Boiss., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, **Iris*

aphylla L., **I. pumila* L., **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Linum perenne* L., *Polygala sibirica* L., *Scabiosa isetensis* L., **Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., **S. pennata* L., **Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb. (Раков, Сенатор, 2010).

2. Урочище Белые горы (Павловский р-н). Ландшафтный комплекс меловых, степных и лесостепных ценозов, площадь – 2,3 км². *Artemisia armeniaca* Lam., *A. latifolia* Ledeb., *A. pontica* L., *A. sericea* Web., *Astragalus cornutus* Pall., *A. wolgensis* Bunge, *Carex pediformis* C.A. Mey., *Centaurea ruthenica* Lam., *Cephalaria uralensis* Schrad., *Chrisocyathus vernalis* (L.) Holub, *C. wolgensis* (DC.) Holub, *Crepis pannonica* (Jacq.) C. Koch, *Euphorbia pseudagraria* P. Smirn., **Globularia punctata* Lapeyr., *Goniolimon elatum* (Fisch. ex Spreng.) Boiss., **Iris aphylla* L., **I. pumila* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Linaria ruthenica* Blonski, *Linum perenne* L., *Paeonia biebsteiniana* Rupr., **P. tenulifolia* L., *Phlomis pungens* Willd., *Polygala sibirica* L., *Ranunculus pedatus* Waldst. et Kit., *Salvia nutans* L., *Scabiosa isetensis* L., *Serratula gmelinii* Tausch., **Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., **S. pennata* L., *Tanacetum kittaryanum* (C.A. Mey.) Tzvel., **Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb., *Valeriana tuberosa* L., *Veronica jacquinii* Baumg.

3. Урочище «гора Копеечная» (Павловский р-н). Ландшафтный комплекс лесных, степных и каменистых ценозов, площадь – 0,6 км². *Allium tulipifolium* Ledeb., *Artemisia sericea* Web., *Chrisocyathus vernalis* (L.) Holub, *C. wolgensis* (DC.) Holub, *Dianthus volgicus* Juz., *Euphorbia pseudagraria* P. Smirn., **Fritillaria ruthenica* Wikstr., **Iris aphylla* L., **I. pumila* L., **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Scorzonera ensifolia* Bieb., *Serratula gmelinii* Tausch., **Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., **S. pennata* L., *Veronica jacquinii* Baumg. (Раков, Уланов, 2011).

4. Сенгилеевские горы, в том числе урочище «Тушинские увалы», окрестности г. Сенгилей, окрестности пос. Цемзавод, урочище «Шиловская стрелка», окрестности с. Вырыстайкино (Сенгилеевский р-н). Ландшафтный комплекс лесных, степных и меловых ценозов, площадь – 35,9 км². *Alyssum gmelinii* Jord., *A. lenense* Adams, *Artemisia latifolia* Ledeb., *A. pontica* L., *A. santonica* L., *Asperula exasperata* V. Krecz. ex Klok., *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr., *Astragalus cornutus* Pall., *Carex pediformis* C.A. Mey., *Centaurea ruthenica* Lam., *Chrisocyathus vernalis* (L.) Holub, *C. wolgensis* (DC.) Holub, *Euphorbia pseudagraria* P. Smirn., *Festuca cretacea* T. Pop. et Proskorjakov, *F. wolgensis* P. Smirn., **Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph, *Goniolimon elatum* (Fisch. ex Spreng.) Boiss., **Hedysarum grandiflorum* Pall., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, **Iris aphylla* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Kraschninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Lamium paczoskianum* Worosch., *Linaria ruthenica* Blonski, *Linum perenne* L., *Melica transsilvanica* Schur, *Onosma polychroma* Klok. ex M. Pop., *Phelipanche lanuginosa* (C.A. Mey.) Holub., *Polygala sibirica* L., *Salvia pratensis* L., *Scabiosa isetensis* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., **S. pennata* L., **S. zaleskii* Wilensky, *Tanacetum kittaryanum* (C.A. Mey.) Tzvel., **Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb. (Раков и др., 2011).

5. Урочище Отроги Кременских гор (Ульяновский р-н). Ландшафтный комплекс степных и каменистых ценозов, площадь – 5,6 км². *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr., *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph, **Hedysarum grandiflorum* Pall., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Kraschninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Polygala sibirica* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., **S. pennata* L.

6. Окрестности дер. Герасимовка (Цильнинский р-н). Ландшафтный комплекс лесных, болотных и степных ценозов, площадь – 0,5 км². **Cypripedium calceolus* L., *Dactyloriza incarnata* (L.) Soo, *Goniolimon elatum* (Fisch. ex Spreng.) Boiss.

7. Лесостепные и степные урочища Засызранских степей:

А) Суруловская лесостепь (Новоспасский р-н). Ландшафтный комплекс лесных, степных и каменистых ценозов, площадь – 3,34 км². *Artemisia armeniaca* Jacq., *A. latifolia* Ledeb., *A. sericea* Web., *Asperula exasperata* V. Krecz. ex Klok., *Astragalus cornutus* Pall., *A. sulcatus* L., *Centaurea ruthenica* Lam., **Cephalanthera rubra* Rich., *Chrisocyathus vernalis* (L.) Holub, *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr., *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, *Euphorbia pseudagraria* P. Smirn., *E. volgensis* Krysht., **Globularia punctata* Lapeyr., **Hedysarum grandiflorum* Pall., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *H. rupifragum* A. Kerner, *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., **Iris aphylla* L., **I. pumila* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., **Matthiola fragrans* Bunge, *Melica transsilvanica* Schur., *Nepeta ucranica* L., *Phlomis pungens* Willd., *Polygala sibirica* L., *Salvia nutans* L., *Scabiosa isetensis* L., **Stipa pennata* L., **S. pulcherrima* C. Koch, **Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb., *Valeriana rossica* P. Smirn.;

Б) Белогорова (Радищевский р-н). Ландшафтный комплекс степных и каменистых ценозов, площадь – 4,0 км². *Artemisia latifolia* Ledeb., *Carex pediformis* C.A. Mey., *Chrisocyathus vernalis* (L.) Holub, *Euphorbia pseudagraria* P. Smirn., **Globularia punctata* Lapeyr., *Hedysarum gmelinii* Ledeb., **H. grandiflorum* Pall., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, **Iris pumila* L., **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Linum perenne* L., *Paeonia biebsteiniana* Rupr., **P. tenulifolia* L., *Phlomis pungens* Willd., *Polygala sibirica* L., *Salvia nutans* L., *Scabiosa isetensis* L., *Scorzonera ensifolia* Bieb., *Stipa korshinskyi* Roshev., **S. pennata* L., **S. pulcherrima* C. Koch, *Tanacetum kittaryanum* (C.A. Mey.) Tzvel., **Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb., *Veronica jacquinii* Baumg.;

В) Малиновая гора (Радищевский р-н). Ландшафтный комплекс степных и каменистых ценозов, площадь – 2,5 км². *Artemisia pontica* L., *Asperula exasperata* V. Krecz. ex Klok., *Astragalus henningii* (Stev.) Klok., *Euphorbia pseudagraria* P. Smirn., *E. volgensis* Krysht., **Globularia punctata* Lapeyr., **Hedysarum grandiflorum* Pall., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Iris aphylla* L., **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Paeonia biebsteiniana* Rupr., **P. tenulifolia* L., *Phlomis pungens* Willd., *Salvia nutans* L., *Scabiosa isetensis* L., **Stipa pennata* L., **S. pulcherrima* C. Koch;

Г) гора Золотая (Старокулаткинский р-н). Ландшафтный комплекс степных, меловых, каменистых и лесных ценозов, площадь – 4,0 км². *Ajuga chia* Schreb., *Allium tulipifolium* Ledeb., *Artemisia latifolia* Ledeb., *Asperula exasperata* V. Krecz. ex Klok., *Astragalus henningii* (Stev.) Klok., *A. sulcatus* L., *Carex pediformis* C.A. Mey., *Cephalaria uralensis* Schrad., *Chrisocyathus vernalis* (L.) Holub, *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, *Euphorbia pseudagraria* P. Smirn., *E. volgensis* Krysht., *Ferula tatarica* Fisch. ex Spreng., **Fritillaria ruthenica* Wikstr., *Glaucium corniculatum* (L.) J. Rudolph, *Goniolimon elatum* (Fisch. ex Spreng.) Boiss., **Hedysarum grandiflorum* Pall., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, **Iris pumila* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Linum perenne* L., *Paeonia biebsteiniana* Rupr., **P. tenulifolia* L., *Phlomis pungens* Willd.,

Polygala sibirica L., *Ranunculus polyrhizos* Steph., *Salvia nutans* L., *Scabiosa isetensis* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., **S. pennata* L., **S. pulcherrima* C. Koch, *Valeriana tuberosa* L., *Veronica jacquinii* Baumg. (Раков и др., 2011).

8. Урочище Акуловская степь (Николаевский р-н). Ландшафтный комплекс степных, меловых и, отчасти, лесных ценозов, площадь – 8 км². **Globularia punctata* Lapeeyr., **Hedysarum grandiflorum* Pall., **Linaria volgensis* Rakov et Tzvel. (locus classicus), **Matthiola fragrans* Bunge (Раков и др., 2008).

9. Северные отроги Чернозатонских гор (Радищевский р-н). Ландшафтный комплекс со степными солонцеватыми ценозами и байрачными лесами, площадь – 7,5 км². *Artemisia santonica* L., *Ferula caspica* Bieb., *F. tatarica* Fisch. ex Spreng., *Gagea bulbifera* (Pall.) Salisb., *Pseudolysimachion barrelieri* (Schott) Holub, *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Suaeda acuminata* (C.A. Mey.) Moq., *Trachomitum sarmatiense* Woodson, *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobrocz., *Veronica viscosula* Klok.

10. Гора Форфос (Радищевский р-н Ульяновской обл., Сызранский р-н Самарской обл.). Ландшафтный комплекс с петрофитно-степными ценозами и фрагментами водораздельных лесов, площадь 5,5 км². *Ephedra distachya* L., **Hedysarum grandiflorum* Pall., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., **Koeleria sclerophylla* P. Smirn., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Linaria ruthenica* Blonski, *Scabiosa isetensis* L., *Tanacetum kittaryanum* (C.A. Mey.) Tzvel.

Заволжье.

11. Урочище Карасевское болото и окр. грузового речного порта (Ульяновск, Нижняя Терраса Заволжский р-н). Болотный комплекс и песчаная степь на древней аллювиальной террасе р. Волги, площадь – 1,1 км². *Dactyloriza incarnata* (L.) Soo, *Utricularia vulgaris* L. (Раков, 2011) и *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng.

12. Бассейн р. Мелекесска (Мелекесский р-н). Ландшафтный комплекс долины реки с лесными и опушечно-луговыми ценозами, площадь – 140,0 км². *Vupleurum longifolium* L. subsp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) Soo, *Cacalia hastata* L., *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fil.) Koeler, *Carex bohémica* Schred., *Dactyloriza fuchsii* (Druce) Soo, *Geranium robertianum* L., *Nymphaea candida* J. Presl, **Orchis militaris* L., *Pyrola media* Sw., *Salvia pratensis* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Utricularia vulgaris* L. (Корнилов и др., 2011).

13. Новочеремшанские солонцы (Новомалыклинский р-н). Ландшафтный комплекс луговых галофитных ценозов, площадь – 3,4 км². *Artemisia santonica* L., *Carex melanostachya* Bieb. ex Willd., *Glaux maritima* L., *Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kuntze, *Plantago salsa* Pall. (Раков и др., 2011).

14. Озеро Шумское (Старомайнский р-н). Сплавина, площадь – 0,5 км². *Dryopteris cristata* (L.) Gray, *Drosera rotundifolia* L., *Eremophorus polystachion* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Salix lapponum* L., *Scheuchzeria palustris* L. (Сенатор и др., 2011).

15. Урочище Ровина (Чердаклинский р-н). Ландшафтный комплекс песчаных степей на древней аллювиальной террасе р. Волги, площадь – 0,9 км². *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, *Phelipanche lanuginosa* (C.A. Mey.) Holub, **Stipa pennata* L. (Раков, 2009);

16. Урочище Овраги воровские и прилегающая территория (Чердаклинский р-н). Ландшафтный комплекс песчаных и степных ценозов на древней аллювиальной террасе р. Волги, площадь – 3,5 км². *Chrisocyathus vernalis* (L.)

Holub, *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, *Kochia prostrata* (L.) Schrad., **Iris aphylla* L., **I. pumila* L., *Phelipanche lanuginosa* (C.A. Mey.) Holub, **Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., **S. pennata* L.; болгарское городище в окр. с. Андреевка – *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, *Dactyloriza incarnata* (L.) Soo, *Kochia prostrata* (L.) Schrad., **Iris aphylla* L., **I. pumila* L., *Phelipanche lanuginosa* (C.A. Mey.) Holub, *Polygala sibirica* L., **Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., **S. pennata* L.; Овраг сосновый, там же – *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, **Iris pumila* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad. (Раков, 2008).

17. Болотно-озерный колмплекс в окрестностях пгт Чердаклы (Чердаклинский р-н). Болотно-лугово-озерный комплекс (болото Кочкарь, озера Песчаное, Яик), площадь – 3,8 км². *Comarum palustre* L., *Eriophorum polystschion* L., *Menyanthes trifoliata* L. *Thelipteris palustris* Schott, *Utriculatia vulgaris* L.

Литература

Благовещенский В.В., Раков Н.С., Шустов В.С. Редкие и исчезающие растения Ульяновской области. – Саратов: Приволжск. кн. изд-во, 1989. – 95 с.

Корнилов С.П., Лашманова Н.Н., Раков Н.С., Сенатор С.А. О флоре реки Мелекесски в городе Димитровграде (Ульяновское Заволжье) // Природа Симбирского Поволжья. Сб. науч. тр. – Вып. 12. 2011. – С.72 – 77.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2008. 885 с.

Красная книга Ульяновской области (растения). – Т. 2. – Ульяновск: УлГУ, 2005. – 220 с.

Особо охраняемые природные территории Ульяновской области / Под ред. В.В. Благовещенского. – Ульяновск: Дом печати, 1997. – 184 с.

Раков Н.С. Материалы к флоре Чердаклинского района. Урочище Овраги воровские (Ульяновское Заволжье) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2008. – Т. 17, № 4 (26). – С.735 – 758.

Раков Н.С. Материалы к флоре Чердаклинского района. Урочище Ровина (Ульяновское Заволжье) // Природа Симбирского Поволжья. Сб. науч. тр. 2009. – Вып. 10. – С.123 –137.

Раков Н.С. Карасевское болото как ценный ботанический объект в городе Ульяновске (Ульяновское Заволжье) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. – Т. 20, № 1. – С.143 – 164.

Раков Н.С., Васюков В.М., Иванова А.В., Савенко О.В., Саксонов С.В., Сенатор С.А. Акуловская степь – ценный ботанический объект Ульяновской области //Фиторазнообразии Восточной Европы. 2008. №5. С. 78-107.

Раков Н.С., Саксонов С.В., Сенатор С.А. Лесостепные и степные урочища Засызранских степей (Ульяновское Предволжье) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. – Т. 20, № 3. – С.138 – 165.

Раков Н.С., Саксонов С.В., Сенатор С.А., Васюков В.М. Флора города Сенгилей и ее антропогенная трансформация // Природа Симбирского Поволжья. Сб. науч. тр. – Вып. 12. 2011. – С.106 – 113.

Раков Н.С., Саксонов С.В., Сенатор С.А., Васюков В.М., Иванова А.В., Сафронова И.Н., Горлов С.Е. Десятая экспедиция-конференция, посвященная 215-летию со дня рождения Карла Клауса: Сенгилеевские горы (Ульяновская область) // Природа Симбирского Поволжья. Сб. науч. тр. – Вып. 12. 2011. – С.113 – 119.

Раков Н.С., Сенатор С.А. Лесостепной флористический комплекс урочища Сиуч (Ульяновское Предволжье) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2010. – Т. 19, № 4. – С.72 – 97.

Раков Н.С., Уланов Г.В. Материалы к флоре Павловского района: флора урочища «гора Копейская» (Ульяновское Предволжье) // Природа Симбирского Поволжья. Сб. науч. тр. – Вып. 12. 2011. – С.119 – 132.

Сенатор С.А., Раков Н.С., Саксонов С.В. О флоре озера Шумское (Ульяновское Заволжье) // Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья. Тольятти: Кассандра, 2011. – С.109 – 113.

Резюме

Приводится перечень природно-территориальных объектов Самарско-Ульяновского Поволжья, примечательных во флористическом отношении.

Summary

Provides a list of natural-territorial objects Samara-Ulyanovsk Volga region, notable in the floristic respect.

Сабилова Э.З.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАРСУНСКОГО РАЙОНА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ульяновский Государственный Университет, г. Ульяновск
elmsab@rambler.ru

В Карсунском районе Ульяновской области существует 6 особо охраняемых природных территорий: Языковский парк, Государственный охотничий заказник «Сосновский», Останец с выходом коньякских пород, «Реликтовые растения» (сосновый лес в 71 квартале, Карсунского лесничества, в 11 км к западу от р.п. Карсун), родник «Гремячий Ключ», родник «Святой Николай» («Никольский колодец») (Особо охраняемые природные территории Ульяновской области, 1997) и 3 перспективные особо охраняемые природные территории: Болото с осокой богемской, Уреньская лесостепь, Русские Горенки.

Состояние Государственного охотничьего заказника «Сосновский» удовлетворительное. Решается вопрос по установкам аншлагов, в данный момент, они отсутствуют. Установлены аншлаги охотхозяйства. Главная рубка не запрещена. После вырубki на поляне остается груда отходов. Выпас скота несколько лет не производится, калды находятся в плохом состоянии. В связи с засушливым летом в 2010 году наблюдалось внесезонное пожелтение листьев, особенно березы.

Языковский парк находится в хорошем состоянии. Санитарная рубка произведена, старые и усохшие деревья срублены. Бытовой мусор на территории парка встречается в незначительном количестве. По территории находятся стенды с описанием исторических событий. В 2009 г. группа студентов осуществила проект «Начни с себя», предусматривающий облагораживание парка. В сентябре 2009 г. установили памятник «Гений места», построили ступени. На территории парка находятся родники. Растительность характерна для увлажненных почв.

Останец с выходом коньякских пород находится в хорошем состоянии. На этой территории вообще нет бытовых отходов. Останец представляет собой невысокий горный массив с выходом на дневную поверхность мергеля и ряд оврагов, по дну которых протекает речка. Много мест выхода родников и нор сурков. Местами встречается кочкарная растительность. Однако, аншлаг на данной территории отсутствует.

«Реликтовые растения». На данной территории произрастают реликтовые растения-интродуценты: бархат амурский, орех маньчжурский, сосна кедровая сибирская, которые находятся в хорошем состоянии. Аншлаг не обновлялся в течении нескольких лет и находится в плохом состоянии. В целом, состояние особо охраняемой природной территории хорошее, бытового мусора нет, сформированы многоярусные лесные сообщества с обильным разнотравьем. На стволах многих деревьев произрастает большое количество лишайников, что свидетельствует о благоприятном водно-тепловом режиме. На полянах в достаточном количестве идет самовозобновление дуба обыкновенного, который присутствует в древостое.

Родник «Гремячий Ключ» находится в хорошем состоянии. На территории бытового мусора нет. На водах родника установлена часовня. Воды родника очень чистые, даже на дне видны места выхода подземной воды. Произрастающая растительность характерна для увлажненных почв. Аншлаг не установлен.

Родник «Святой Николай» («Никольский колодец» по аншлагу). Состояние колодца хорошее. Возле самого колодца мусора нет, большое скопление бытового мусора находится в беседке, которая располагается недалеко от колодца. Для зачерпывания воды имеются приспособления: ковш, ведро и воронка. Вода чистая. Растительность характерна для увлажненных почв (хвощ полевой, мать-и-мачеха и т.д.). Аншлаг находится в хорошем состоянии. На опушке леса имеется подрост самовозобновляющегося дуба обыкновенного.

Перспективная территория «Болото с осокой богемской» имеет большую научную ценность, благодаря произрастанию на данной территории осоки богемской (*Carex bohemica*), занесенной в Красную книгу Ульяновской области (Категория 3 (R))(Красная книга Ульяновской области, 2008). Редкий вид. Болото представляет собой старицу прежнего русла реки Барыш. По краю болота образуют заросли разные виды ив, ольха клейкая. Представлена характерная болотная фауна. Возле болота частично произведена санитарная рубка. Аншлаг на данной территории не установлен. Инвентаризация болота с осокой богемской запланирована на 2013 год. Планируется организация ботанического памятника природы.

Уреньская лесостепь - перспективная охраняемая территория, комплексного (ландшафтного) характера. Здесь находятся эталонные лесостепные ландшафты и комплекс редких видов животных. В Уреньской лесостепи смешанные леса перемежаются со степными участками. Лесообразующими породами являются: сосна, липа, береза, осина, дуб, также присутствует богатое разнотравье. Фауна представлена зайцами, кабанами и т.д. На территории установлены только аншлаг охотхозяйства. Инвентаризация Уреньской лесостепи запланирована на 2013 год.

Русские Горенки перспективная охраняемая территория, комплексного (ландшафтного) характера. Здесь находятся эталонные кальциевые ландшафты с меловыми обнажениями. Недалеко от «Останца с выходом коньякских пород» есть луг материкового типа и болотца. В луговом сообществе произрастают: будра плющевидная, василёк луговой, вьюнок полевой и другие. Также много насекомых

– опылителей: чешуекрылые, двукрылые, перепончатокрылые. Часть луга заболачивается за счёт близкого расположения грунтовых вод, появляются характерные кочки. Под крутой горой останца бьют родники, также много нор сурков – байбаков. Так как на территории много мелких грызунов, то хищные птицы обычны в этих местах. Их хищных птиц водятся: луговой лунь, коршун, пустельга. На территории аншлаги не установлены. Инвентаризация Русских Горенок запланирована на 2012 год.

Таким образом, все существующие особо охраняемые природные территории Карсунского района Ульяновской области находятся в хорошем состоянии, кроме Государственного охотничьего заказника «Сосновский». Для данного заказника необходимо: отменить массовую рубку деревьев, выкорчевать пни и посадить молодые деревья. Вывезти отходы рубки из леса. Установить аншлаги во всех особо охраняемых природных территориях, где они отсутствуют или находятся в плохом состоянии.

Все перспективные особо охраняемые природные территории Карсунского района Ульяновской области находятся в хорошем состоянии, хотя в лесах Уреньской лесостепи имеется бытовой мусор. Аншлаги не установлены.

Литература

Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А.Артемяевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С.Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск: Издательство «Артишок», 2008. 508 с.

Особо охраняемые природные территории Ульяновской области / Под. ред. В. В. Благовещенского. – Ульяновск: «Дом печати», 1997. – 184 с.: ил.

Резюме

В статье приводятся данные за период 2010 – 2011 гг., когда было проведено обследование современного состояния существующих и перспективных особо охраняемых природных территорий Карсунского района Ульяновской области, дана оценка их современного состояния и рекомендации по улучшению их состояния.

Summary

In the article data during 2010 – 2011 years for which inspection of a modern condition of existing and perspective especially safeguarded natural territories of Karsunsky part of the Ulyanovsk region has been spent, an estimation of their modern condition and development of recommendations are cited.

Саблин С.Г.
СТРУКТУРА НЕРЕСТОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ СИНЦА
СТАРОМАЙНСКОГО ЗАЛИВА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА
Ульяновский государственный педагогический университет, Ульяновск

С момента наполнения Куйбышевского водохранилища его экосистема претерпевает необратимые изменения, вызываемые антропогенным воздействием. С середины 80-х годов XX века усиление антропогенной нагрузки (изменение гидрологического режима, загрязнение, эвтрофирование и др.) привело к дестабилизации экосистемы водохранилища (Кузнецов, 1997). Основными показателями разбалансировки экосистемы стали изменение видового состава гидробионтов, численности популяций отдельных видов и внутривидовые перестройки.

Весной 2010 года нами были проведены исследования по изучению нерестовой популяции синца Старомайнского залива.

Нерест синца, как правило, проходит во второй половине мая, а иногда продолжается до самого начала июня. При благоприятных условиях нерест протекает 10—12 дней, но отмечены годы с худшими гидрологическими условиями, когда возрастает количество самок с резорбированной икрой. В благоприятные для размножения годы такие самки встречаются крайне редко.

В условиях Старомайнского залива синец является типичной фитофильной рыбой. Его нерестилища располагаются на глубине 0,3—1,5 м. В многоводные годы места отложения икры синца обнаруживались на глубине до 3,5 м. Большинство нерестилищ располагаются на мелководных участках, защищенных от действия ветровой волны и влияния сгонно-нагонных колебаний уровня воды, на которых в большом количестве встречается прибрежная растительность. В качестве субстрата на нерестилищах используются различные виды растений — тростник, рогоз, манник, прошлогодняя растительность.

Материал собирался в 2010 году в Старомайском заливе Ундорского плеса Куйбышевского водохранилища. Всего было собрано и обработано 214 экземпляров синца различных возрастных классов.

Для определения плодовитости гонады фиксировали в 4% растворе формалина. Фиксацию гонад производили весной, перед нерестом, на IV стадии зрелости половых продуктов. Стадию зрелости половых продуктов определяли по 6-балльной шкале (Сакун, Буцкая, 1968).

Индивидуальную абсолютную плодовитость (ИАП) определяли подсчётом икринок, содержащихся в 1 г навески, в пересчёте на массу гонад. В навеске отдельно промеряли по 50 икринок первой и второй порции и взвешивали на торсионных весах. Оценку доли икры каждой генерации проводили по показателю порционности: отношение количества икры, остающейся после удаления икринок первой генерации, к общей плодовитости (Лукин, 1948). Относительную плодовитость (ОП) определяли как количество зрелых икринок, приходящихся на 1 г массы рыбы (Анохина, 1969; Иванков, 1985).

Для популяции синца Старомайнского залива характерны постоянные флуктуации возрастной структуры. Как видно, за последнее время произошли существенные изменения возрастной структуры популяции в сторону ухудшения ее качественного состава. Если в 1979 г. доля самок в возрасте 7—8—9 лет составляла 68,6%, то в 2010 г. она снизилась до 15,5%. В 1979 г. доля самцов в возрасте 6—7—8

лет составляла 76,1%, а в 2010 г. она снизилась до 28,7%. В тоже время относительная численность самцов в возрасте 4—5 лет повысилась до 71,3% (Назаренко, 1992). В связи с этим возникает проблема улучшения структуры промыслового стада синца. При сложившейся структуре не могут быть полностью использованы имеющиеся кормовые ресурсы (зоопланктон и планктон).

Половая зрелость самцов синца в Старомайнского залива наступает в конце третьего, а самок — в конце четвертого года жизни. Основная масса самцов становятся половозрелыми в возрасте четырех лет, самок — пяти лет. Благодаря обилию планктона и зоопланктона рост синца в условиях Старомайнского залива улучшился; сроки полового созревания укоротились. Материалы о потенциальной воспроизводительной способности синца приводятся в таблице 2. Индивидуальная абсолютная плодовитость варьируется от 28,2 до 89,8 тыс. икринок, средняя колеблется по годам в зависимости от возрастной и размерной структуры нерестовой популяции, а также условий предшествующего лета. Относительная плодовитость колеблется от 85,7 до 161,6 тыс. Диаметр икры составляет от 1,2 до 1,9 мм. С увеличением возраста и массы тела диаметр икры возрастает.

Таблица 1

Возрастная структура нерестового стада синца

Возраст пол	Возраст														
	3		4		5		6		7		8		9		Н
	кол	%	кол	%	кол	%	кол	%	кол	%	кол	%	кол	%	
Самка	-	-	5	4,9	42	41,2	37	36,3	15	14,6	3	3	-	-	102
Самец	-	-	20	17,9	51	45,5	29	25,9	12	10,7	-	-	-	-	112

Таблица 2

Воспроизводительная способность синца

Длина промысловая, см	Абсолютная плодовитость, шт.		Относительная плодовитость, шт.	
	колебание	средняя	Колебание	Средняя
25,6-26,5	28 100-50 850	30 344,5	103,2-161,1	124,1
26,6-27,5	28 420-47 130	36 581,5	98,6-151,3	125,6
27,6-28,5	36 240-41 160	38 840,0	112,5-148,6	118,3
28,6-29,5	41 350-50 840	44 850,4	90,6-130,6	108,3
29,6-30,5	40 100-47 460	42 154,3	103,5-125,6	110,3
30,6-31,5	49 750-89 540	60 105,8	108,6-208,1	132,9
31,6-32,5	57 160-63 420	61 056,1	115,3-194,2	138,2
32,6-33,5	43 150-84 350	65 206,0	110,2-178,2	134,2

Из материалов видно, что основу нерестового стада составляют особи в возрасте 4-6 лет. Их доля у самок составляет 82,4% и 89,3% у самцов соответственно. Это говорит о нерациональном использовании ресурсов, так как лучшими производителями является рыбы в возрасте 6-8 лет. Такое соотношение нерестового стада говорит о использовании в нерестовый период мелко ячеистых сетей. Их запрет может существенно повысить численность популяции и ее промысловых запасов.

Литература

Анохина Л.Е. Закономерности изменения плодовитости рыб – М.: Наука, 1969. – 293 с.

Кузнецов В.А. Изменение экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе ее формирования /Водные ресурсы, 1997. - Т. 24. - N 2. - С. 228-233.

Лукин А.В. Зависимость плодовитости рыб и характера их икрометания от условий обитания - Изв. АН СССР. Сер. биология, 1948. - N 5. - С. 565-574.

Назаренко В.А. Центральный плес- Ульяновск: Симбирская книга, 1992г.

Саун О.Ф. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб - Рыбн. хоз-во, 1968. - N 3. - С. 23-25.

Резюме

В статье говорится о результатах исследования нерестовой популяции синца. Исследования проводились весной 2010 года. Были изучены возрастная структура нерестового стада и воспроизводительная способность.

Семенов Д.Ю., Журавлева Г.И.

ПИТАНИЕ РЕЧНОГО ОКУНЯ *PERCA FLUVIATILIS* LINNAEUS, 1758 ВЕРХОВЬЕВ Р. БОЛЬШОЙ ЧЕРЕМШАН

Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск

E-mail: perchsdj@list.ru

Речной окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 – один из многочисленных, но совершенно неизученных видов рыбного населения р. Большой Черемшан – левого притока р. Волги. Принадлежит к представителям ихтиофауны с достаточно высокой товарной ценностью и является одним из основных объектов промысла, а также спортивного и любительского рыболовства.

Питание – единственный источник пополнения энергетических и структурных запасов у рыб, поэтому изучение этой грани жизнедеятельности очень важно при установлении экологического благополучия рыбного населения изучаемого водоема. Пищевые отношения у рыб – наиболее многообразные и сложные биотические связи (Павлов, Касумян, 1998), основу которых составляет цепь: кормовые беспозвоночные → «мирные» рыбы → хищные рыбы. Исследования, связанные с изучением пищевых отношений рыб, имеют высокую степень актуальности и в настоящее время (Portz, Tuus, 2004; Михеев, 2006). Большинство видов рыб (особенно хищники) не обладают избирательностью по отношению к кормовым объектам, они поедают всех животных, имеющих в биотопе, в связи с этим по составу содержимого их желудков можно судить о видовом составе гидробионтов конкретного водоема (Попова, 1979; Зусмановский и др., 1997) и степени их включения в трофические сети.

Цель настоящего исследования заключается в установлении особенностей спектра питания и определении трофической группы речного окуня верховьев р. Большой Черемшан.

Материал собран в августе – ноябре 2011 г. в р. Большой Черемшан у деревень Казанка и Малый Чегодай Черемшанского района Республики Татарстан. При сборе ихтиофауны использовались крючковые снасти. Лов производился на глубинах от 2 до 3 м. Материал по питанию обрабатывался в соответствии с общепринятыми методиками (Методическое пособие..., 1974). Всего исследовано 97 особей речного окуня, из них 54 имели пустые желудки.

Спектр питания речного окуня верховьев р. Большой Черемшан (n=43)

Кормовые объекты	п, шт	% встречаемости	м, г	% по массе
Серебряный карась (<i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1782))	6	13,3	12,31	41,2
Усатый голец (<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758))	1	2,2	2,37	7,9
Широкопалый речной рак (<i>Astacus astacus</i> Linnaeus, 1758)	5	11,1	11,83	39,6
Водяной ослик (<i>Asellus aquaticus</i> Linnaeus, 1758)	1	2,2	0,25	0,8
Циклопы (Cyclopidae)	1	2,2	0,06	0,2
Ракушковые рачки (Ostracoda)	1	2,2	0,20	0,7
Личинки хирономид (Chironomidae larvae)	23	51,1	1,42	4,8
Личинки стрекоз (Odonata larvae)	2	4,5	0,82	2,7
Фрагменты высшей растительности	2	4,5	0,03	0,1
Детрит	1	2,2	0,02	0,1
Неопределенные рыбные остатки	2	4,5	0,56	1,9
Итого	45	100	29,87	100

Спектр питания речного окуня верховьев р. Большой Черемшан представлен 10 объектами (таблица), из них лидируют: по встречаемости – личинки хирономид (51,1%), серебряный карась (13,3%) и широкопалый речной рак (11,1%); по массе – серебряный карась (41,2%), широкопалый речной рак (39,6%) и усатый голец (7,9%). Доля рыбного корма составляет: по встречаемости – 20,0%, по массе – 51,0%. Доля позвоночных и беспозвоночных животных по массе в спектре питания примерно равнозначна, что дает основание отнести речного окуня исследуемого водоема к трофической группе эврифагов.

Чужеродных видов в спектре питания речного окуня верховьев р. Большой Черемшан не обнаружено, в связи с чем можно предположить, что этот участок водоема на данный момент не подвержен инвазии чужеродных видов.

Приведенные данные могут быть использованы для дальнейшего мониторинга видового состава гидробионтов р. Большой Черемшан, что очень важно в условиях стремительного проникновения чужеродных видов в водоемы бассейна Средней Волги (Семенов, 2010).

Литература

1. Зусмановский Г.С., Назаренко В.А., Алеев Ф.Т., Сухов С.Ю. Питание налима (*Lota lota* L.) в Куйбышевском водохранилище // Первый конгресс ихтиологов России: Тезисы докладов. – М.: ВНИРО, 1997. – С. 151–152.
2. Методическое пособие по изучению питания и пищевых взаимоотношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 244 с.
3. Михеев В.Н. Неоднородность среды и трофические отношения у рыб. – М.: Наука, 2006. – 191 с.
4. Павлов Д.С., Касумян А.О. Структура пищевого поведения рыб // Вопросы ихтиологии. – 1998. – Т. 38. – № 1. – С. 123–136.
5. Попова О.А. Питание и пищевые взаимоотношения судака, окуня и ерша в водоемах разных широт // Изменчивость рыб пресноводных экосистем. – М.: Наука, 1979. – С. 93–112.

6. Семенов Д.Ю. Динамика видовой разнообразия круглоротых и рыб Куйбышевского водохранилища // Вопросы ихтиологии. – 2010. – Т. 50. – № 6. – С. 790–795.
7. Portz D., Tyus H. Fish humps in two Colorado River fishes: a morphological response to cyprinid predation? // Environmental Biology of Fishes. – 2004. – V. 71. – P. 233–245.

Резюме

В статье приведена информация по особенностям спектра питания речного окуня верховьев р. Большой Черемшан. Установлено, что речной окунь исследуемого водоема является эврифагом. Чужеродных видов в спектре питания не обнаружено.

Summary

The feeding behavior of river perch in the Bolshoy Cheremshan riverheads is reviewed in this article. It is shown that perch in this water body is an euryphage. No invasive species were noticed in the fish diet.

Соболева В.А., Голуб В.Б.

К ИЗУЧЕНИЮ ПРИУРОЧЕННОСТИ ЛИЧИНОК СТРЕКОЗ (ODONATA) К БИОЦЕНОЗАМ БОЛОТА КЛЮКВЕННОЕ-1 УСМАНСКОГО БОРА В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Воронежский государственный университет. Воронеж
strekoza_vrn@bk.ru

Личинки стрекоз (Odonata) являются важным компонентом биоценозов большинства пресноводных водоемов. Стрекозы успешно развиваются, благодаря их адаптивным реакциям, в болотах, в условиях недостаточного содержания кислорода и подкисленности водной среды. В силу малого числа видов-конкурентов они играют роль активных хищников и имеют большое значение в динамике болотных биоценозов, а также в трансформации и выносе биогенного вещества из водоемов.

Для оценки роли и значения личинок стрекоз в функционировании экосистем болот среднерусской лесостепи в тщательном исследовании нуждаются вопросы видовой разнообразия и доминантной структуры их одонатокомплексов.

Зообентос сфагнового болота Клюквенное-1, расположенного в 20 км к северо-востоку от г. Воронежа в Усманском бору, в окрестностях биоцентра ВГУ «Веневитиново», в настоящее время достаточно хорошо изучен. В статьях гидробиологического характера, касающихся структуры гидроценозов, попутно были освещены некоторые вопросы экологии личинок стрекоз (Негробов, Силина, Собанин, 1993; Прокин, 1999; Прокин, Силина, 2005; 2007; Силина, 2002; Силина, Прокин, 2002а, 2002б, 2003). Однако специальные исследования, отражающие целостную картину состояния одонатокомплексов в пределах болота, прежде не проводились.

В настоящей работе приведены результаты изучения приуроченности личинок стрекоз разных видов к биоценозам сфагнового болота Клюквенное-1. Сбор материала проводился в весенне-летние периоды 2006-2009 гг. по

стандартным гидробиологическим методикам (Жадин, 1960). Определение материала проводилось по ключам, содержащимся в работах А.Н. Поповой (1953), Норлинга и Сахлена (Norling, Sahlén, 1997), В.Э. Скворцова (2010), с последующей проверкой определений по материалам Зоологического института РАН (С.-Петербург).

Отбор проб осуществлялся в типичных, небольших по площади гидробиоценозах, которые приурочены к выделенным ранее фитоценозам (Хмелев, 1985). Гидрохимические показатели обследованных биоценозов приведены А.Е. Силиной и А.А. Прокиным (2002) и состоят в следующем.

1. Тростниково-рогозово-кувшинковый биоценоз (расположен в северной части болота; глубина – 0,5-0,8 м; грунт – бурый ил, детрит, остатки тростника; среди растительности преобладают *Phragmites australis* Cav., *Typha latifolia* L. и *Nymphaea candida* J. Presl.). Активная реакция воды слабо кислотная (рН = 5,83-5,96). Количество растворенного кислорода держится в пределах 5,25-5,41 мгО₂/дм³; БПК-5 = 4,8 мг/дм³. Содержание железа от 0,61-2,49 мг/дм³, что сильно превышает ПДК, равное 0,30 мг/дм³.

2. Тростниково-сфагновый биоценоз (расположен в северо-восточной части болота; глубина – 0,5-1,0 м; грунт – грубодетритный ил с остатками тростника; в составе растительности преобладают *Phragmites australis* и *Sphagnum sp.*). Активная реакция воды слабо кислотная (рН = 4,81). Количество растворенного кислорода 2,27 мгО₂/дм³; БПК-5 = 2,59 мг/дм³. Содержание железа от 2,45 мг/дм³.

3. Вейниковый биоценоз (залежь торфа меньшей площади – около 3 м²; преобладающие виды гидрофлоры – *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth. и *Utricularia minor* L.).

4. Сфагнуво-тростниковый (глубина – 1,0-10,0 см; грунт – разжиженный сфагновый торф площадью около 30 м²; доминирующие растения – *Sphagnum sp.* и *Phragmites australis*).

5. Осоково-сфагновый биоценоз (расположен в юго-западной части болота; глубина – 0,4-1,2 м; грунт – разжиженный торф с листовым опадом (в котором преобладает хвоя сосны) и намывами песка с окружающих склонов; типичными гидрофитами этого участка являются *Sphagnum squarrosum* Crome и *Carex elata omskiana* (Meinsh.) Jalas. Вода в данном биоценозе характеризуется кислотной реакцией (рН = 5,45-5,84), застойным запахом и желто-коричневым цветом. Содержание кислорода довольно низкое и колеблется в течение весеннее-летнего периода от 3,53 до 0,71 мгО₂/дм³.

Видовой состав одонатокомплексов и численность личинок стрекоз описанных биоценозов приведены в таблице 1.

В ходе исследований нами было выявлено 13 видов, относящихся к 8 родам и 4 семействам. По экологическим характеристикам они относятся к группам лимнобионтов, лимнофилов и эврибионтов.

В целом по численности и встречаемости в болоте Клюквенное-1 доминирует вид *Libellula quadrimaculata* L. Личинки этого вида являются лимнофилами, предпочитают сильно заросшие водоемы, держатся на глубине 10-75 см. *L. quadrimaculata* выявлен нами в 4 гидробиоценозах, кроме сфагнуво-тростникового, что объясняется малой глубиной этого биоценоза и экологическими особенностями вида.

Субдоминантом обследованного водоема является *Lestes virens* Charp., который заселяет 3 биоценоза – тростниково-сфагновый; вейниковый; сфагнуво-

тростниковый. Являясь типичным лимнобионтом и обитателем сфагновых болот, данный вид в наибольшей численности встречался в вейниковом и сфагнуво-тростниковом биоценозах. Оба биоценоза летом часто пересыхают и характеризуются сложными условиями для обитания, что проявляется в гидрохимических показателях (самые низкие значения рН и содержания растворенного кислорода среди всех обследованных биоценозов). Численность *L. virens* во втором году наших исследований, по сравнению с первым, возросла. Подъем численности вида можно объяснить комплексом его экологических особенностей как лимнобионта, адаптированностью его к обитанию в нестабильных условиях, неприхотливостью к химизму воды и одногодичностью цикла развития. При этом конкурентов у этого вида в обследованных биоценозах практически не было.

В наибольшей степени близки между собой по видовому составу одонатокомплексы тростниково-сфагнувого и тростниково-рогозово-кувшинкового биоценозов (таблица 2).

К видам, объединяющим эти два типа биоценозов, относятся, прежде всего (на основе их численности), *Libellula quadrimaculata*, *Cordulia aenea* L. и *Leucorrhinia rubicunda* L., относящиеся к группам эврибионтов и лимнофилов. Однако *L. rubicunda* в достаточно высокой численности отмечается нами только в тростниково-рогозово-кувшинковом биоценозе, что объясняется экологическими требованиями вида к высокому содержанию растворенного в воде кислорода.

Значительным сходством обладают также одонатокомплексы сфагнуво-тростникового и вейникового гидроценозов. Общим видом, встречающимся в них в достаточно высокой численности, является лимнобионт *Lestes virens*. Количественно ему уступает лимнофил *Sympetrum sanguineum* Müll..

Близки между собой комплексы стрекоз осоково-сфагнувого и вейникового биоценозов. Их объединяют 3 вида, в первую очередь – превалирующий по численности вид-эврибионт *L. quadrimaculata*.

Намного ниже сходство комплексов остальных сравниваемых местообитаний. В меньшей степени сходны между собой одонатокомплексы тростниково-сфагнувого и тростниково-рогозово-кувшинкового, а также тростниково-сфагнувого и сфагнуво-тростникового гидроценозов. Это связано, преимущественно, с гидрохимическими показателями воды в биоценозах, а соответственно и с экологическими требованиями к месту обитания тех или иных видов стрекоз.

К доминантным и субдоминантным видам стрекоз тростниково-рогозово-кувшинкового биоценоза относятся лимнобионты – *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae* Sulz. и лимнофил *Leucorrhinia rubicunda*. Доминирующие виды тростниково-сфагнувого гидроценоза – лимнобионты *L. quadrimaculata*, *S. danae*, *L. virens*. В сфагнуво-тростниковом и вейниковом биоценозах доминирует лимнобионт *L. virens*. В осоково-сфагнувом биоценозе на основе численности преобладает лимнобионт *L. quadrimaculata*

Таблица 1

Видовой состав и численность личинок стрекоз в бол. Клюквенное-1
(2006-2009 гг.)

Виды / Биоценозы – Годы	Тростниково-рогозово- кувшинковый				Тростниково-сфагновый				Вейниковый				Сфагново-тростниковый				Осоково-сфагновый			
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Подотряд ANISOPTERA																				
Семейство Corduliidae																				
<i>Cordulia aenea</i> L.	12,3	13,3	13,2	12,7	13,3	12,8	12	11,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Семейство Libellulidae																				
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> Charp.	3,33	2,0	2,6	2,4	–	–	–	–	3,6	2,33	2,7	2,91	–	–	–	–	5,6	5,9	5,67	5,33
<i>L. rubicunda</i> L.	14,3	13,7	13,1	14,7	5,1	5,0	5,0	4,4	–	–	–	–	–	–	–	–	6,7	5,0	7,9	6,8
<i>Libellula depressa</i> L.	3,33	4,7	3,1	2,9	2,33	2,7	1,8	1,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>L. quadrimaculata</i> L.	17,9	17,8	16,1	17,3	22,4	21,7	22,6	21,9	6,7	7,4	6,9	5,33	–	–	–	–	23,4	21,3	24,2	23,2
<i>Sympetrum danae</i> Sulz.	13,2	13,6	14,8	14,3	14,3	13,9	14,1	15,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>S. flaveolum</i> L.	–	–	–	–	2,21	2,3	2,65	2,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>S. sanguineum</i> Müll.	–	–	–	–	–	–	–	–	4,2	3,33	4,17	4,67	6,8	6,0	5,66	3,4	4,2	4,1	5,6	4,7
Подотряд ZYGOPTERA																				
Семейство Coenagrionidae																				
<i>Coenagrion hastulatum</i> Charp.	3,6	4,5	3,4	3,11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Ischnura pumilio</i> Charp.	–	–	–	–	2,21	2,56	2,4	2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	6,67	5,7	5,9	6,33
Семейство Lestidae																				
<i>Lestes sponsa</i> Hans	2,21	3,0	2,9	2,7	4,1	4,3	4,0	3,93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>L. virens</i> Charp.	–	–	–	–	14,7	15,4	14,9	14,1	14,4	14,8	15,9	16,2	13,7	14,3	13,6	16,9	–	–	–	–
<i>Sympetma paedisca</i> Brauer	3,14	2,17	2,0	1,9	1,67	2,0	4,2	3,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Индексы сходства видового состава личинок стрекоз в различных типах биоценозов

Типы водоёмов	Тростниково-рогозово-кувшинковый	Тростниково-сфагновый	Вейниковый	Сфагново-тростниковый	Осоково-сфагновый
Тростниково-рогозово-кувшинковый	9	$I_j=0,58$	$I_j=0,18$	$I_j=0,1$	$I_j=0,27$
Тростниково-сфагновый	$I_{cs}=0,74$	10	$I_j=0,17$	$I_j=0,09$	$I_j=0,25$
Вейниковый	$I_{cs}=0,31$	$I_{cs}=0,29$	4	$I_j=0,5$	$I_j=0,5$
Сфагново-тростниковый	$I_{cs}=0,18$	$I_{cs}=0,17$	$I_{cs}=0,67$	2	$I_j=0,13$
Осоково-сфагновый	$I_{cs}=0,43$	$I_{cs}=0,40$	$I_{cs}=0,67$	$I_{cs}=0,22$	5

Примечания. 1. В правой верхней части таблицы приведены индексы сходства Жаккара (I_j), в левой нижней – индексы Чекановского-Сьеренсена (I_{cs}). 2. По диагонали указано количество видов в исследованном биотопе.

Судя по экологическим требованиям личинок обнаруженных видов, фауна исследованного водоема представлена, в основном, лимнобионтными и лимнофильными формами. В основе сходства и различий в комплексах стрекоз изученных гидроценозов лежат требования видов к гидрохимическим показателям воды. Доминирующие виды, в составе одонатокомплексов, *Libellula quadrimaculata* и *Lestes virens*, играют в водоеме важную роль не только как хищники, но и как фактор выноса вещества и энергии.

Авторы выражают благодарность В.А. Кривохатскому за предоставленную возможность провести проверку определений имаго и личинок стрекоз по материалам Зоологического института РАН (Санкт-Петербург).

Литература

Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – Москва, 1960. – 191 с.

Негробов О.П., Силина А.Е., Собанин Д.В. К изучению фаунистических комплексов болота "Клюквенное-1". Ч.1. Бентос // Состояние и проблемы экосистем Усманского бора. Тр. биол. учеб.-науч. базы ВГУ "Веневитиново". – Вып.3. – Воронеж: ВГУ, 1993. – С. 60 – 69.

Попова А.Н. Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata): Определитель по фауне СССР. – Москва-Ленинград, 1953. – 234 с.

Прокин А.А. Макрозообентос некоторых стоячих водоемов Усманского бора в зимне-весенний период 1997-1998 годов // Труды молодых ученых Воронежского государственного университета. – Вып.1. – Воронеж: ВГУ, 1999. – С. 217 – 223.

Прокин А.А., Силина А.Е. К изучению устойчивости сообществ макрозообентоса стоячих террасных водоемов Усманского бора // Научные ведомости. Серия: Экология. – № 1 (21). – Вып.3. – Белгород: БелГУ, 2005. – С. 20 – 25.

Прокин А.А., Силина А.Е. Материалы к изучению террасных водоемов Усманского бора (III) : макрозообентос // Труды Воронежского государственного заповедника. – Вып.24. – Воронеж: ВГУ, 2007. – С. 300 – 367.

Силина А.Е. Предварительные результаты изучения зоофитоса болота Клюквенное-1 в Усманском бору // Гидробиологические исследования водоемов Среднерусской лесостепи: Тр. лаборатории биоразнообразия и мониторинга наземных и водных экосистем Среднерусской лесостепи: сектор гидробиологического мониторинга. – Т.1. – Воронеж: ВГУ, 2002. – С. 67 – 150.

Силина А.Е., Прокин А.А. Структурная и динамическая характеристики зообентосных сообществ некоторых водоемов Воронежской области как показатели их устойчивости // Вестник ВГУ. Проблемы химии и биологии. – Т.1. – № 1. – Воронеж: ВГУ, 2002а. – С. 92 – 101.

Силина А.Е., Прокин А.А. Донная макрофауна болота Клюквенное-1 в Усманском бору // Гидробиологические исследования водоемов Среднерусской лесостепи: Тр. лаборатории биоразнообразия и мониторинга наземных и водных экосистем Среднерусской лесостепи: сектор гидробиологического мониторинга. – Т.1. – Воронеж: ВГУ, 2002б. – С. 151 – 220.

Силина А.Е., Прокин А.А. Изменение трофической структуры донных сообществ в сукцессионном ряду водоемов Усманского бора // Трофические связи в водных сообществах и экосистемах: Материалы Международ. конф., 28-31 окт. 2003 г. – Борок: Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 2003. – С. 113 – 114.

Скворцов В.Э. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа. Атлас-определитель. – Москва, 2010. – 624 с.

Хмелев К.Ф. Закономерности развития болотных экосистем Центрального Черноземья. – Воронеж, 1985. – 153 с.

Norling U., Sahlén G. Odonata, Dragonflies and Damselflies // Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic handbook (Nilsson A. red). – Vol. 2. – Stenstrup, 1997. – S. 13 – 65.

Резюме

В 2006-2009 годах изучались фауна и доминантная структура комплексов личинок стрекоз в пяти биоценозах сфагнового болота Клюквенное-1 (Воронежская область, Усманский бор). Биоценозы различались комплексами видов-доминантов их фитоценозов: 1) Phragmites+Thypha+Nymphaea; 2) Phragmites+Sphagnum; 3) Calamagrostis; 4) Sphagnum+Phragmites; 5) Carex+Sphagnum. Фауна стрекоз болота включает 13 видов из 4 семейств и представлена преимущественно лимнобионтными и лимнофильными видами.

Summary

The fauna and the dominant structures of the dragonflies larvae complexes in the five ecosystems of the sphagnum swamp Cranberry-1 (Voronezh Region, Usman' pine forest) have been studied in 2006-2009. Swamp ecosystems differ by the complexes of the species-dominant of heir plant communities: 1)

Phragmites+Thypha+Nymphaea; 2) Phragmites+Sphagnum; 3) Calamagrostis; 4) Sphagnum+Phragmites; 5) Carex+Sphagnum. The swamp Odonata fauna includes 13 species of 4 families and consists mainly of limnobiophilic and limnophilic species.

Солтис В.В.

О РОЛИ БЫЧКА-КРУГЛЯКА *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS* PALLAS, 1814 И БЫЧКА-ГОЛОВАЧА *NEOGOBIOUS ILJINI* VASILJEVA ET VASILJEV, 1996 В ЭКОСИСТЕМЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

УлГПУ им. И.Н. Ульянова, г. Ульяновск
vvsoltis@mail.ru

В Куйбышевском водохранилище, как и во многих других крупнейших водоёмах Евразии, неуклонно повышается доля биоинвазионных видов, что оказывает серьёзное влияние на водную экосистему [1,2,4,5,6,8]. Однако, проблемы вселенцев не получили широкого освещения и данные по ним не могут дать целостной картины, показывающей, насколько прочно данные виды закрепились в трофической цепи экосистемы. Эти вопросы приобретают не только теоретическое, но и практическое значение, что обусловлено повышением конкуренции данных видов с ценными промысловыми видами. Все эти факторы повлияли на постановку основных задач и цели исследований.

Цель настоящей работы заключается в изучении биологии, особенностей питания, местообитания и относительной численности, наиболее типичных в Куйбышевском водохранилище рыб-вселенцев – бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* Pallas, 1814 и бычка-головача *Neogobius iljini* Vasiljeva et Vasiljev, 1996, относящихся к понтическому морскому фаунистическому комплексу, а также выяснение роли бычков в питании хищных видов рыб.

Исследования проводили в августе – сентябре 2008 года и в мае – сентябре 2009 года. Сбор материала проводили на 2 участках правобережья Ульяновского плеса куйбышевского водохранилища. Для лова рыбы использовали ставные сети с размером ячеи 14-45 мм, гидробиологический сачок и крючковые снасти. Обработку материала проводили согласно общепринятым методикам [5,6]. Всего было исследовано 90 особей бычка-кругляка и 73 особи бычка-головача.

В Куйбышевском водохранилище бычок-кругляк впервые был обнаружен в 1968 году, бычок-головач – гораздо позже, в 2003 году [2]. В настоящее время оба вида бычков наиболее успешно адаптировались среди остальных рыб этого семейства и распространились по всему водохранилищу. Бычок-кругляк с весны до середины осени придерживается мелководных участков с каменистыми, галечниковыми грунтами, реже отмечается на песчаных грунтах. Бычок-головач в отношении местообитания более пластичен и одинаково часто поселяется на песчаных, глинистых и каменистых грунтах [6].

Одним из важнейших аспектов, дающих представление о степени адаптивности вида к новым условиям обитания, является положение вида в трофической цепи экосистемы.

О питании обоих видов бычков в Куйбышевском водохранилище имеется довольно много данных [3,4,6,7], но исследования проходили на разных

участках водоёма и в разное время, что обуславливает противоречивость некоторых сведений.

В Саратовском водохранилище и на юге Куйбышевского водохранилища основу пищевого рациона бычка-головача составляют гаммариды (67.5% по встречаемости и 71.6% по массе). На долю рыб приходится 17.5 и 25.1% соответственно. Некоторыми авторами отмечается высокая доля по встречаемости в пищевом рационе личинок хирономид – до 43.7% [3, 4].

Несколько другие данные приводятся для Ульяновского плёса Куйбышевского водохранилища. Наибольшую долю в питании головача по массе имеет рыбный корм (89.52%), а вот доля гаммарид по массе не превышает 10.5%. По встречаемости же наблюдается обратная картина: доля гаммарид составляет 59.26% [2].

Таблица 1

**Питание бычка-головача Ульяновского плеса
Куйбышевского водохранилища**

Компоненты пищи	Май 2009 г.		Июнь-сентябрь 2008-2009 г.	
	в % по встреч-сти	в % по массе	в % по встреч-сти	в % по массе
Судак	-	-	3.85	26.20
Бычок-головач	-	-	20.32	31.23
Бычок-кругляк	-	-	3.63	4.37
Неопредел. рыбные остатки	-	-	11.34	24.70
Гаммариды	88.34	91.34	57.76	11.34
Водяные ослики	2.80	2.03	3.10	2.07
Растительные остатки	8.86	6.63	-	-
Всего	100	100	100	100

Анализ таблицы 1 показывает, что характер питания бычка-головача сильно варьирует в зависимости от времени года. В весенний период пищевой спектр головача включает всего 3 пищевых компонента. В мае доминирующим пищевым объектом являются гаммариды (88.34% по встречаемости и 91.34% по массе). Меньшее значение в питании имели растительные остатки (8.86% по встречаемости и 6.63% по массе). Ни в одном желудке бычка-головача не были отмечены рыбные остатки. Это тем более интересно, если учесть, что в период с июля по сентябрь на долю рыбных кормов по массе в добыче головача приходится 86,59%, причём наиболее часто в желудках головача отмечалась собственная молодь; доля бычка-головача по встречаемости составляет 19.72%. Первое же место по встречаемости среди пищевых объектов занимают гаммариды (58,34%). Всего в летне-осенний период пищевой спектр бычка-головача включает 5 пищевых компонентов.

Согласно литературным источникам, бычок-кругляк в Куйбышевском водохранилище потребляет в основном дрейссену [3, 4, 6, 7]. По данным Е. В. Никуленко [4], доля дрейссены в пищевом рационе кругляка по встречаемости составляет 69.4%, по массе – 88.3%. В питании данного вида в водохранилище присутствуют также гаммариды (6.8 и 30.3% соответственно) и личинки хирономид (1.8 и 37.5% соответственно).

Таблица 2

**Питание бычка-кругляка Ульяновского плеса
Куйбышевского водохранилища**

Компоненты пищи	Май 2009 г.		Июнь-сентябрь 2008-2009 г.	
	в % по встреч-сти	в % по массе	в % по встреч-сти	в % по массе
Дрейссена	6.07	1.36	80.75	93.90
Гаммариды	83.48	88.60	14.65	4.20
Икра рыб	-	-	0.62	0.29
Гусеницы водной огнёвки	-	-	0.33	0.67
Водяные ослики	2.07	1.18	2.88	1.25
Растительные остатки	4.17	2.30	1.1	0.36
Непищевые объекты	4.21	4.56		
Всего	100	100	100	100

Наши исследования показали, что пищевой спектр бычка-кругляка включает 6 пищевых компонентов (табл.2). Весной в пищевом рационе преобладают гаммариды (83,48% по встречаемости и 88,60% по массе). Доля же дрейссены в питании весьма незначительна. Мы предполагаем, что подобная картина сложилась из-за аномально низкого уровня воды в данный период, благодаря чему в месте лова бычков все крупные валуны, на которых была скоплена огромная масса дрейссен, оказались на берегу. В этих условиях основным объектом питания и стали бокоплавы. Исходя из этого, можно сделать вывод о высокой экологической пластичности бычка-кругляка.

Доминирующим объектом питания бычка-кругляка в летне-осенний период является дрейссена (*Dreissena polymorpha* Pallas, 1771 и *Dreissena bugensis* Андрусов, 1897) (81,20% по встречаемости и 94,71% по массе), второе место занимают гаммариды (13,95% и 2,47% соответственно).

Резюмируя, можно отметить, что оба вида бычков являются бентофагами, но головач, имеющий значительно большие размеры, склонен к хищничеству.

Бычок-кругляк не приурочен к какому-либо определённому биотопу и в массе повсеместно встречается по всему Ульяновскому плёсу, поэтому является одним из самых доступных кормовых объектов. Бычок-головач также является неотъемлемой частью питания хищных рыб. Из-за значительного дорсо-вентрального уплощения головы, крупные особи являются малодоступными для заглатывания хищниками, однако молодь данного вида, обитающая на мелководных участках, активно поедается речным окунем и рядом других видов, в том числе и взрослыми особями бычка-головача (табл.3).

Таблица 3

**Доля бычков (в % по встречаемости) в питании хищных рыб
центральной части Куйбышевского водохранилища
(летне-осенний период 2008-2009 гг.)**

Вид бычка	Судак	Берш	Окунь	Бычок-головач
Бычок-головач	6.9	-	9.37	20.32
Бычок-кругляк	13.8	14.3	3.12	3.63

В заключение, можно отметить, что бычки прочно внедрились в экосистему Куйбышевского водохранилища и стали весьма важным звеном в

трофической цепи. Они не только составляют конкуренцию аборигенным видам рыб, вытесняя их, но и являются значимым объектом питания некоторых хищников.

Литература

1. Абрамов К. В., Алеев Ф.Т., Михеев В. А., Назаренко В. А. О рыбах–вселенцах в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах // Природа Симбирского Поволжья: сборник научных трудов. Ульяновск, 2002. Вып.3. С. 187-191.

2. Алеев Ф. Т., Семёнов Д. Ю. Новые данные о нахождении рыб-вселенцев (Gobiidae, Pisces) в Ульяновском и Ундоровском плесах Куйбышевского водохранилища // Природа Симбирского Поволжья: Сборник научных трудов. Вып.4. Ульяновск: СНЦ, 2003. С. 96-99.

3. Кириленко Е. В., Шемонаев Е. В. Состав пищи некоторых рыб-вселенцев в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах // Ихтиологические исследования на внутренних водоёмах: Материалы Междунар. науч. конф. Саранск, 2007. С. 77-78.

4. Никуленко Е. В. Питание бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) в Куйбышевском и Саратовском водохранилищах // Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2). Тез. докл. II межд. симпоз. по изучению инвазивных видов. Борок: ИБВВ РАН, 2005. С. 157-158.

5. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 320 с.

6. Рыбы севера Нижнего Поволжья: В 3 кн. Кн. 1. Состав ихтиофауны, методы изучения / Е. В. Завьялов, А. Б. Ручин, Г. В. Шляхтин и др. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. 208 с.

7. Семенов Д. Ю. Роль бычка-головача (*Neogobius iljini* Vasiljeva et Vasiljev, 1996) в трофической цепи экосистемы Ульяновского плеса Куйбышевского водохранилища // Природа Симбирского Поволжья: Сборник научных трудов. Вып.6. Ульяновск, 2005. С. 32-34.

8. Шакирова Ф. М. Биология и экология бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) – нового вселенца Куйбышевского водохранилища // Природа Симбирского Поволжья: Сборник научных трудов. Вып.8. Ульяновск, 2007. С. 175-178.

Резюме

Каспийские вселенцы: бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* Pallas, 1814 и бычок-головач *Neogobius iljini* Vasiljeva et Vasiljev, 1996 успешно акклиматизировались в Куйбышевском водохранилище и являются серьёзными конкурентами в питании для аборигенных видов рыб. В работе проводится анализ питания бычков в весенний и летний периоды 2008-2009 гг., а также изучается роль бычков в питании ценных промысловых видов рыб.

Summary

Caspian invaders: round goby *Neogobius melanostomus* Pallas, 1814 and Steer Golovach *Neogobius iljini* Vasiljeva et Vasiljev, 1996 successfully acclimatized in the Kuibyshev reservoir and are serious competitors in the diet for native fish species. This

paper analyzes the supply bulls in the spring and summer 2008-2009. And also examines the role of gobies in the diet of commercial fish species.

Титар В.М., Некрасова О.Д.
ЭКОЛОГО-ЭВОЛЮЦИОННОЕ СТАНОВЛЕНИЕ АДВЕНТИВНОГО
ВИДА (НА ПРИМЕРЕ *HARMONIA AXYRIDIS* (COLEOPTERA:
***COCCINELLIDAE*)**

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев
vtytar@gmail.com, oneks@mail.ru

Введение. По заключениям международных экспертов инвазии чужеродных видов в глобальном масштабе являются второй по значимости (после антропогенного загрязнения среды) причиной вымирания аборигенных видов и потери биоразнообразия (Assessment ..., 2001). Появление и быстрое распространение новых инвазивных видов – актуальная как в экологическом, так и в эволюционном аспектах задача, т.к. их широкое расселение приводит к формированию дериватных сообществ обедненного состава, что отрицательно сказывается на биоразнообразии того или иного региона. При этом меняются условия и векторы отбора для всего комплекса взаимодействующих видов, включая не только аборигенный его состав, но чужеродных элементов.

Определение механизмов микроэволюции инвазионных видов при внедрении в естественные сообщества является особенно актуальным в связи с возрастанием антропогенного воздействия и прогрессирующим увеличением доли нарушенных и квазиприродных местообитаний. В настоящее время не вызывает сомнения, что темпы эволюции конкретного вида зависят от взаимодействия биологических особенностей вида, географических, климатических и экологических условий среды. Сочетание этих факторов может приводить к эволюционным изменениям, которых еще предстоит изучить. В качестве модельного объекта подобного исследования мы рассматриваем одного из представителей божьих коровок (*Coleoptera: Coccinellidae*) – арлекина *Harmonia axyridis*.

Интерес к 19-точечной божьей коровке (или арлекина) в последнее время особенно возрос в связи с инвазией вида и его чрезвычайно быстрым распространением, начиная с конца прошлого века, в Северной Америке и в Европе (Brown et al., 2008). Родиной жука является Восточная Азия - Китай и часть Сибири. Сначала жук был завезен в ряд стран Западной Европы для использования в качестве агента биологической борьбы с тлями, которые наносят вред культурным растениям. Установлено, что в естественной среде *H. axyridis* составляет существенную конкуренцию аборигенным видам кокцинеллид. Кроме того, жуки могут повреждать яблоки, груши и виноград. Поэтому в Глобальной базе данных инвазионных видов *H. axyridis* отмечен среди 100 наиболее опасных. В другом аспекте вид может представлять беспокойство человеку тем, что жуки могут в массе забиваться для зимовки в жилые помещения, кусать людей и вызывать аллергические реакции. В Украине поселения жуков обнаружены в Киеве (Некрасова, Титар, 2009) и его окрестностях, и в Закарпатье (Береговое, Чоп) (Marko, Poszgai, 2009). Новейшие находки имеются с окрестностей Мукачево (А. Мирутенко, 2010, уст. сообщ.),

территории Шацкого национального природного парка (В. Кравченко, 2010, уст. сообщ.), Львова (И. Сиренко, 2011, уст. сообщ.), дельты Дуная (остров Птичий, устье гирла Быстрое) и Сухого лимана вблизи Одессы (О. Некрасова, 2011, неопубл. данные).

Поскольку процесс продвижения арлекина еще, по нашему мнению, продолжается, интересен прогноз его границ, в частности в Восточной Европе, и анализ состояния популяции вида на крайних в данное время его «форпостах», взяв для примера Киев.

Материал и методика. Для углубленного анализа распространения видов в последнее время создаются соответствующие компьютерные модели. При этом используется новейшая технология геоинформационных систем (ГИС). Прогноз распространения видов на основе этих моделей стал важным компонентом в планировании мероприятий, направленных на минимизацию ущерба от адвентивных видов (Peterson, 2003; Peterson, Vieglais, 2001). Для этого разработаны различные подходы и методические алгоритмы, которые нашли свое компьютерное воплощение в соответствующем программном обеспечении. В большинстве случаев эти модели базируются на особенностях связей между параметрами окружающей среды в известных из литературных источников и собственных исследований местах пребывания вида. Это так называемый корреляционный подход. Этим выясняется комплекс условий, благодаря которым популяции этого вида могут существовать, а пространственное распределение мест, где условия складываются именно в такой комплекс, рассматривается как модель ареала этого вида.

Методически это выглядит так. В компьютерную программу (использовано программное обеспечение *DIVA GIS*, <http://www.diva-gis.org>) вводятся геокодированные точки, откуда вид известен. На основе информации, содержащейся в отдельных электронных слоях (а каждый параметр, например, среднегодовая температура по интересующей нас территории, представлен отдельным слоем), составляется модель экологической ниши, где комбинируются значения различных факторов окружающей среды, в пределах которых вид может существовать. Далее, возвращаясь в географическую плоскость процесса моделирования, происходит поиск на электронной карте территорий (с учетом тематических слоев), где имеющаяся комбинация (то есть, ниша) присутствует. Совокупность этих территорий и составляет модель ареала. При этом нами использовано 19 тематических слоев, которые представляют набор биоклиматических параметров (см. <http://www.worldclim.org>). Поскольку регистрации *H. axyridis* распределены неравномерно, мы использовали случайную выборку из 261 геокодированных регистраций местонахождений вида из Азии, Европы и Северной Америки. Экологическую нишу *H. axyridis* характеризовали по всем 19 представленным биоклиматическим параметрам. Ниши с разных частей современного ареала вида сравнивали методом неметрического многомерного шкалирования (*PAST*, <http://folk.uio.no/ohammer/past/index.html>).

Состояние популяции арлекина в Киеве оценивали по его фенотипическому составу и динамике. За трехлетний период (осень 2009, весь вегетационный сезон 2010 и 2011 гг.) было обнаружено и исследовано около 49 поселений арлекина в городе и его окрестностях. При этом регистрировали все обнаруженные особи с помощью цифрового фотоаппарата *Olympus SP570UZ*,

часть особей была собрана для коллекции Института зоологии НАН Украины. Обработано 3500 экз. жуков. Изучали фон и окраска надкрылий за стандартными методами (Блехман, 2009). Картографическое сопровождение осуществлялось с помощью программы *OziExplorer v.3.95.4m*. Статистическую обработку проводили в среде *Statistica for Windows v.8.0*.

Результаты. Опираясь на представления о консервативности экологической ниши (Wiens, Graham, 2005) можно ожидать, что виды, которые попали на новую территорию, будут соблюдать те же экологические «правила», что и на родине. Моделирование экологической ниши показало, что многомерная модель европейской популяции арлекина действительно является элементом модели экологической ниши вида с территории азиатского (т.е. нативного) ареала. Так, экологическую нишу вида из различных частей его современного ареала можно графически представить полигонами, охватывающими крайние точки каждой из этих частей (рис.1). При этом самый большой полигон, который почти полностью покрывает все остальные, отвечает азиатской части ареала, меньший – американской, а еще меньший – европейской. С одной стороны это является следствием того, что в Европу арлекины попали из ограниченного пула (скорее всего особей завезли из Китая), а с другой – является свидетельством отсутствия специфических адаптивных процессов к новым условиям обитания (или же их крайне низкий темп).

Картографическая модель указывает, что распространение *H. axyridis* может продолжиться в Европе в восточном направлении. Вид, как указывалось, уже попал на территорию Украины, где теоретически всюду для него имеются условия. При этом они более оптимальны в западном регионе, где арлекин может распространиться по крайней мере на большей части Львовской и Закарпатской областей, частично Ивано-Франковской и Черновицкой, отдельные популяции вида могут оказаться в больших городах (как это произошло в Киеве), но и не исключено его дальнейшее продвижение на восток. Имеются условия для его обитания в Крыму (на южном макросклоне Крымских гор и южном побережье).

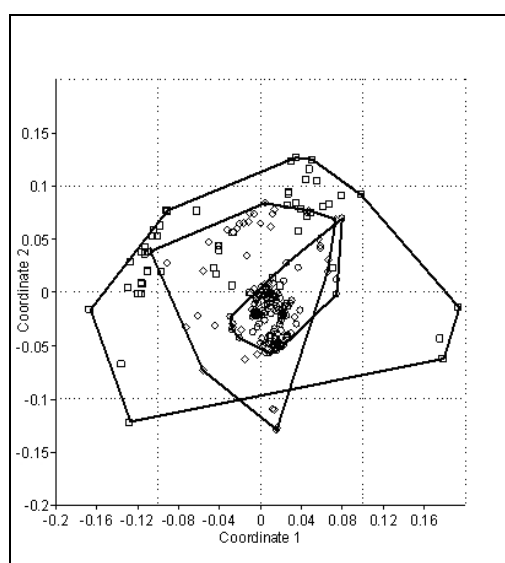


Рис. 1. Экологическая ниша *Harmonia axyridis* из разных частей ареала вида в пространстве двумерной координатной системы, полученной методом неметрического многомерного шкалирования (см. пояснения в тексте).

Прогнозируемые на 2050 г. климатические изменения могут несколько модифицировать эту картину: усилится присутствие вида в западном регионе страны и ослабится – в Крыму (в том случае, если он вообще туда попадет через «островной» характер территории и действенность карантинных мероприятий, если они будут заранее предприняты).

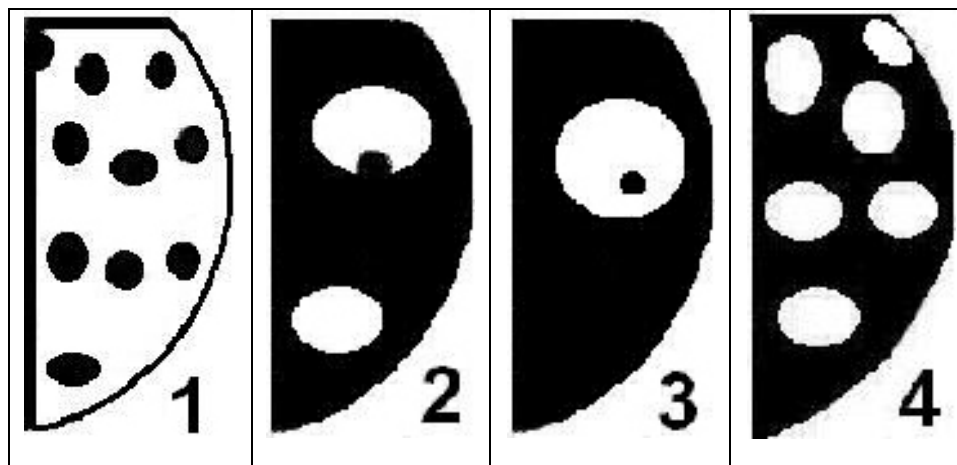


Рис. 2. Основные формы *Harmonia axyridis*: 1 - *succinea* (s), 2 - *spectabilis* (Sp), 3 - *conspicua* (C), 4 - *axyridis* (Ax), расположены по степени встречаемости.

Изучение особей из Киева показало, что окраска фона надкрыльев представляет собой серию переходов от светлых (желтых или красных) форм до черных с одним или пятью светлыми пятнами на надкрыльях (рис. 2). Основные типы рисунка определяются комбинациями четырех обычных аллелей серии, располагающихся по порядку доминирования следующим образом: *conspicua* (C) > *spectabilis* (Sp) > *axyridis* (Ax) > *succinea* (s). В связи с этим дальнейший анализ выборок проводился с учетом распределения четырех реальных фенотипических классов: *conspicua*, *spectabilis*, *axyridis* и *succinea*, полученных при объединении соответствующих гомо- и гетерозиготных по аллелю *succinea* фенотипов (Блехман, 2009).

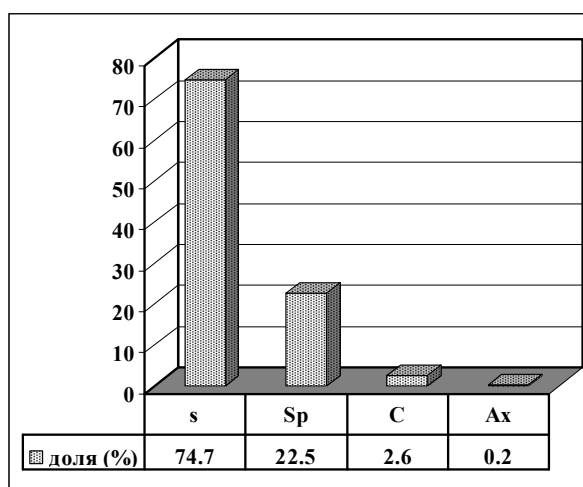


Рис. 3. Соотношение долей (%) разных форм арлекина в популяциях Киева за трехлетний период 2009, 2010, 2011 гг. (подписи см. на рис.2).

За весь период исследования в целом наблюдалось стабильное процентное соотношение форм коровок (рис. 3). Наибольшую долю во всех поселениях составляет светлая форма – *succinea* (72-80%), реже встречается *spectabilis* (19-25%), еще реже – *conspicua* (1,9-3,4%) и *axyridis* – 0-0,4% (в 2010 г. форма отсутствовала).

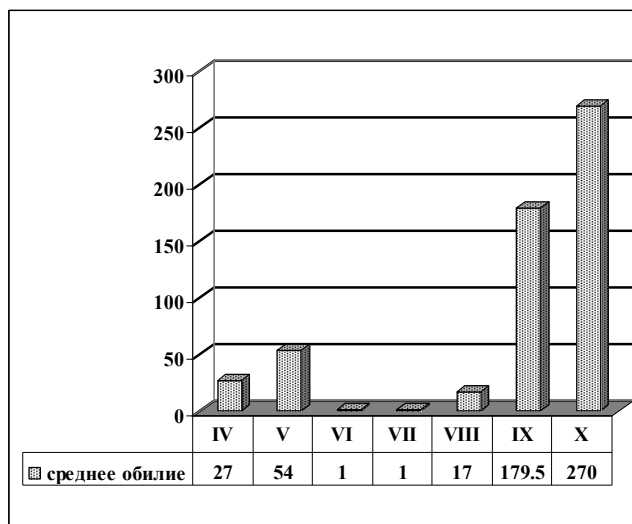


Рис. 4. Среднее обилие (экз.) арлекина в модельных популяциях Киева по месяцам (IV-X); данные наблюдений за 2011 г.

Во временном аспекте наблюдается тенденция к снижению численности *H. axyridis*. На модельных территориях Киева, где наблюдались массовые появления этих жуков, в 2010 г. численность снизилась в сотни раз, что может быть следствием суровой предшествующей зимы. Жуки не были найдены, несмотря на то, что свида (*Swida sanguinea*) – основной вид растения, на котором они обнаружены – была в значительной мере покрыта тлей (ипподром в Киеве, район Куреневка и др.). Годовая динамика (рис.4) среднего обилия как раз указывает на повышенную смертность вида за время зимовки. Весной 2011 г. в небольшом количестве жуки снова были обнаружены на территории Киева, а осенью наблюдалась вспышка численности и произошло расширение ареала. Это, возможно, является следствием того, что арлекин натурализовался в данном регионе. Кроме того, особи были также найдены на клене, липе, каштане и крапиве (центр Киева), а на островах Днепра – на плакун-траве (*Lythrum salicaria*).

Заключение. Модель ниши для адвентивного вида может быть разработана, основываясь на регистрациях, сделанных в рамках нативного ареала, а затем спроектирована на территории, где вид гипотетически мог бы существовать. Также можно пользоваться регистрациями особей и соответствующими корреляциями между ними и параметрами окружающей среды на территории, которая уже захвачена инвазивным видом. В обоих подходах есть смысл, поскольку модели, опирающиеся на данные из нативного ареала, основаны на видении того, что вид находится в состоянии равновесия с условиями окружающей среды, а потому наиболее полно описывают его реализованную нишу. При другом подходе модели дают шанс учесть возможные быстрые эволюционные или модификационные сдвиги, которые могли произойти после интродукции вида. Относительно *H. axyridis* можно

констатировать, что подобные сдвиги пока не состоялись. Сейчас можно считать, что этот вид скорее натурализовался в Киеве и его окрестностях, о чем может свидетельствовать его стабильная фенотипическая структура; вместе с тем зимние условия лимитируют его численность.

Литература

Блехман А.В. Внутрипопуляционная и географическая изменчивость широкоареального вида *Harmonia axyridis* Pall. по комплексу полиморфных признаков: автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.00.15 / Блехман Алла Вениаминовна; [Место защиты: Ин-т биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН] Москва, 2009. 24 с.

Некрасова О.Д., Титар В.М. Обнаружение божьей коровки арлекина, *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae), в Киеве // Вестн. зоол.– 2009.– Т.43.– №6.– С.538.

Assessment and management of alien species that threaten ecosystems, habitats and species// CBD Technical Paper. – №1. – 2001.– 123 p.

Brown P. M. J., Adriaens T., Bathon H. et al. *Harmonia axyridis* in Europe: spread and distribution of a non– native coccinellid // BioControl.– 2008.– Vol.53.– No.1.– P.5–21.

Marko V., Poszgai G. Spread of harlequin ladybird (*Harmonia axyridis* Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) in Hungary, and the first records from Romania and Ukraine // Novenyvedelem.– 2009.– Vol.45.– No.9.– P.490–492.

Peterson A.T. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling // Quarterly Review of Biology.– 2003.– Vol.78.– No.4.– P.419–433.

Peterson A.T., Vieglais D.A. Predicting species invasions using ecological niche modeling // BioScience.– 2001.– Vol.51.– No.5.– P. 363–371.

Wiens J.J., Graham C.H. Niche conservatism: integrating evolution, ecology and conservation biology// Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics.– 2005.– Vol.36.– P. 519–539.

Резюме

Построена модель экологической ниши *Harmonia axyridis* и сделан прогноз распространения вида в Украине. При этом у вида пока не наблюдается специфических адаптивных процессов к новым условиям обитания. Предполагается, что вид натурализовался в Киеве и его окрестностях.

Summary

Niche modeling has been applied to *Harmonia axyridis* and a species distribution model makes predictions of the species' occurrence in Ukraine. In the meantime the species reveals no specific adaptations to the new environment. It is argued that the species has naturalized in Kyiv and its surroundings.

Удалов М.Б.
ГОЛОЦЕН – ВОЗМОЖНОЕ ВРЕМЯ СТАНОВЛЕНИЯ
КОЛОРАДСКОГО ЖУКА КАК ВИДА

Институт биохимии и генетики УНЦ РАН, Уфа
udalov-m@yandex.ru

Центром происхождения колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say считают территорию, ограниченную восточными склонами Скалистых гор и северными районами современной Мексики [2]. На данный момент нет определённого мнения относительно возраста этого вида. Имеются предположения о молодости рода *Leptinotarsa* и о том, что ряд видов, в том числе и *L. decemlineata*, дифференцировались недавно. Согласно одной из версий, это произошло в конце XVII – начале XVIII века [5]. Более правдоподобной кажется точка зрения Р.С. Ушатинской, считавшей, что становление колорадского жука как вида шло в антропогене, возможно, даже в голоцене [1, 2].

После первых работ в этой области [2, 5] дальнейшие исследования почти не проводились. Появившиеся в последние десятилетия методы ДНК-анализа успешно применяются для решения различного рода проблем. Так, в филогенетике человека с помощью изучения митохондриальной ДНК (мтДНК) проводят реконструкции этапов эволюции и расселения вида. Современные методы, основанные на сравнении последовательностей мтДНК, позволяют не только установить таксономические взаимоотношения видов, но и оценить время их дивергенции.

На данный момент просеквенирован фрагмент мтДНК, содержащий 3'-конец гена *coxI*-тРНК-*Leu*-5'-конец гена *coxII* [4]. Основываясь на депонированных в базы данных DDBJ/EMBL/GenBank нуклеотидных последовательностях данного фрагмента, мы попытались рассчитать время существования вида. Для расчета относительного времени существования вида нами использовалась программа Network [3].

Компьютерный анализ представленных в GeneBank`е 109 образцов фрагмента мтДНК колорадского жука позволил нам рассчитать относительное время существования вида на основе дивергенции митотипов: порядка 10000 ± 917 лет, что соответствует эпохе голоцена и согласуется с предположением, высказанным на основе морфологических данных [2]. Завершающееся к тому времени Висконсинское оледенение (последнее четвертичное в Северной Америке) позволило флоре и фауне начать свое продвижение на север континента, осваивая новые территории.

Работа была выполнена в рамках проектов, поддержанных РФФИ (гранты № 11-04-01886-а и 11-04-97022-р_поволжье_а).

Литература

1. Удалов М.Б., Беньковская Г.В. Популяционная генетика колорадского жука: от генотипа до фенотипа // Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2011. - Т. 15. - № 1. - С. 156-172.
2. Ушатинская Р.С. Колорадский картофельный жук. - М.: Наука, 1981. - 377 с.

3. Bandelt H-J., Forster P., Rohlf A. Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies // Mol. Biol. Evol. - 1999. - № 16. - P. 37-48.

4. Grapputo A., Boman S., Lindstrom L., Lyytinen A., Mappes J. The voyage of an invasive species across continents: genetic diversity of North American and European Colorado potato beetle population // Mol. Ecol. - 2005. - № 14. - P. 4207-4219.

5. Tower W.L. An investigation of evolution in Chrysomelid beetles of the genus *Leptinotarsa* // Publ. Carnegie Inst. - Wash., 1906. - № 48. - 320 p.

Резюме

Представлены данные о времени становления колорадского жука как вида.

Summary

Data presented regarding the *Leptinotarsa decemlineata* species formation.

Файзулин А. И.

ХВОСТАТЫЕ ЗЕМНОВОДНЫЕ (CAUDATA, AMPHIBIA) СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ОЦЕНКА ЧИСЛЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти
amvolga@inbox.ru

На территории Среднего Поволжья, хвостатые земноводные представлены 2 видами – обыкновенным тритоном *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) и гребенчатый тритоном *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768).

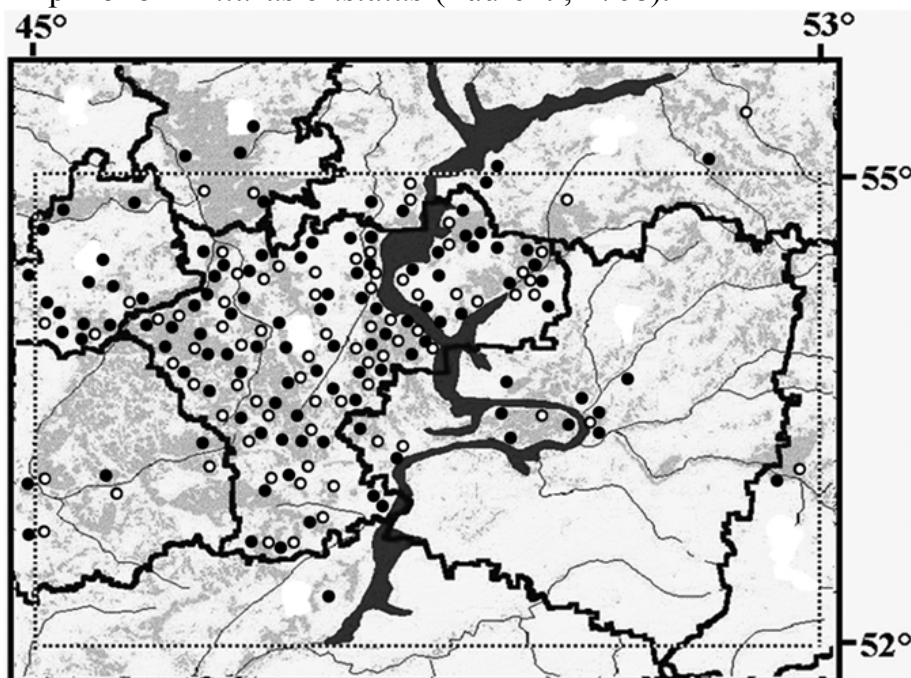


Рис. 1. Распространение обыкновенного тритона в Среднем Поволжье (пунктирная линия – граница ареала до 1975 г.; сплошная после 1975 г.).

Первые сведения о хвостатых земноводных Среднего Поволжья относятся к концу XIX века. М. Д. Рузский указывал для бывшего Чистопольского уезда

Казанской губернии (Рузский, 1894) обыкновенного тритона *Molge vulgaris* и гребенчатого тритона *Molge cristata* (Рузский, 1894, с. 1).

Распространение видов (по данным Garanin, 2000; Бакиев, Файзулин, 2002; Кривошеев, 2008; Галеева и др., 2002; Ермаков и др., 2002; Астрадамов и др., 2002; Ручин, Рыжов, 2006; Литвинчук, Боркин, 2009) на территории Среднего Поволжья, представлено на рис. 1 для обыкновенного и гребенчатого тритонов.

Условно, южной границей распространения вида по данным первой половины XX века, можно считать, правый берег р. Волга до Самарской Луки, переходит р. Волга в районе г. Самара и далее на восток севернее р. Самары до Бузулукского бора. Напротив, по данным (Garanin, 2000; Кривошеев, 2008) с 1975 г. граница видов изменилась неравномерно. Так, гребенчатый тритон, практически исчез в левобережной части Самарской области.

Таблица 1

Хвостатые земноводные в Красных книгах регионов Среднего Поволжья

Регион	Численность	Распространение	Статус охраны
Обыкновенный тритон			
Самарская область ¹	Устойчивая тенденция к сокращению численности	Находится на южной границе ареала.	III. Редкий таксон. РКР-3/Б. Условно редкий вид, плавно снижающий численность.
Гребенчатый тритон			
Самарская область ²	Численность очень низкая, известны единичные находки	Находится на южной границе ареала	I. Таксон, находящийся под угрозой исчезновения. РКР-1/0. Крайне редкий вид, тенденции численности неизвестны.
Оренбургская область ³	Малочисленный	Спорадическое, южная граница ареала	-
Саратовская область ⁴	-	Мозаичное, изолированный характер	V Приложение Красной книги
Ульяновская область ⁵	Численность низкая, в целом по области снижается.	На территории Ульяновской области встречается во всех районах, хотя его численность по сравнению с обыкновенным тритоном ниже.	4. Редок, плавно снижает численность.
Республика Татарстан ⁶	Сокращающийся	Спорадическое	2 сокращающий численность, находящийся близ южной границы ареала

Обозначения: 1. Файзулин и др., 2009; 2. Файзулин, Кривошеев, 2009; 3. Чибилев, 1998; 4. Табачишин, Кайбеева, 2006; 5. Кривошеев, 2004; 6. Гаранин, 2006.

В большинстве регионов численность хвостатых земноводных не высокая. Сокращение видов связывают как с антропогенной трансформацией местообитаний, например, с разрушением и ликвидацией мелких водоемов (Кривошеев, 2008; Файзулин и др., 2009; Файзулин, Кривошеев, 2009), так и с расселением Поволжье хищника интродуцента ротана-головешки, избирательно потребляющим личинок хвостатых земноводных (Решетников, 2006).

В настоящее время в регионе, сохранение хвостатых земноводных невозможно с использованием только консервативных мер – охрана местообитаний в заповедниках, национальных парках и заказников. Так к концу XX века исчезли популяции на особо охраняемых территориях, обыкновенного тритона в национальном парке «Самарская Лука» и гребенчатого тритона в Жигулевском заповеднике имени И. И. Спрыгина.

По нашему мнению, необходимы биотехнические мероприятия: 1. расчистка и углубление нерестовых водоемов; 2. контролирование численности хищников на нерестовых водоемах, прежде всего ротана-головешки; 3. искусственное воспроизводство, дорастивание личинок и зимовка сеголетков хвостатых земноводных.

Литература

Астрадамов В.И., Касаткин С.П., Кузнецов В.А., Потапов С.К., Ручин А.Б., Силаева Т.Б. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Республики Мордовия // Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. – Н.Новгород: Междунар. Социально-экологический Союз; Экоцентр «Дронт», 2002. – С. 167–185.

Бакиев А.Г., Файзулин А.И. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Самарской области // Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. – Н. Новгород: Междунар. Социально-экологический Союз;

Галеева Д.Н., Гаранин В.И., Замалетдинов Р.И., Павлов А.В. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Республики Татарстан // Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. – Н. Новгород: Международный Социально-экологический Союз; Экоцентр «Дронт», 2002. – С. 186–221.

Гаранин В.И. Тритон гребенчатый // Красная книга Республики Татарстан (животные, растения, грибы). – 2-е изд. Казань: Идел-Пресс, Стар, 2006. – С. 148.

Ермаков О.А., Титов С.В., Быстракова Н.В., Павлов П.В. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Пензенской области // Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. – Н. Новгород: Международный Социально-экологический Союз; Экоцентр «Дронт», 2002. – С. 73–96.

Кривошеев В.А. Кадастр фауны: амфибии и рептилии Ульяновской области. Экология и охрана. – Ульяновск: Издательская группа «Артишок», 2008. – 228 с.

Кривошеев В. А. // Красная книга Ульяновской области (грибы, животные). Т. 1. – Ульяновск: УлГУ, 2004. – 288 с.

Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus complex*) на территории России и сопредельных стран. – СПб.: Европейский дом, 2009. – 592 с.+24 с. цв. вклейки.

Решетников А.Н. Влияние ротана, *Perccottus glenii*, на амфибий в малых водоемах. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М.: ИПЭЭ РАН, 2003. – 24 с.

Русский М. Результаты исследования земноводных и пресмыкающихся в Казанской губ. и местностях с нею смежных. (Предварительный отчет Каз. Общ. Ест.): Приложение к протоколам заседаний Общества Естествоиспытателей при Императорском Казанском Университете, № 139. – 1894. – 8 с.

Ручин А.Б., Рыжов М.К. Амфибии и рептилии Мордовии: видовое разнообразие, распространение, численность. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – 160 с.

Файзулин А. И., Чихляев И. В., Вехник В.П. Обыкновенный тритон. Класс Земноводные – Amphibia // Красная книга Самарской области. Т.2. Редкие виды животных. Тольятти: ИЭВБ РАН; «Касандра», 2009. С. 234.

Файзулин А.И., Кривошеев В. А. Гребенчатый тритон. Класс Земноводные – Amphibia // Красная книга Самарской области. Т.2. Редкие виды животных. Тольятти: ИЭВБ РАН; «Касандра», 2009. С. 235.

Garanin V.I. The distribution of amphibians in the Volga-Kama region // Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union. –2000. – V. 5. – P. 79–132.

Резюме

В сообщении приводятся сведения о распространении, оценки численности и статусе охраны хвостатых земноводных на территории Среднего Поволжья. Отмечается изменения границ ареала обыкновенного и гребенчатого тритонов в XX веке.

Файзулин А. И.

АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АМФИБИЙ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ: СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти
amvolga@inbox.ru

В современном мире антропогенный фактор стал определяющим компонентом среды для многих групп организмов. Для амфибий проявляется наиболее негативное воздействие антропопрессии, которая становится основной причиной сокращения численности и обеднения видового разнообразия (Колякин, 1994, 1995; Кузьмин, 1995; Гаранин, 2003).

По длительности воздействия антропогенный фактор, можно подразделить на кратковременные (катастрофические) и длительные (постоянно действующие). К кратковременным антропогенным воздействиям относят создание на Волге Куйбышевского и Саратовского водохранилищ. В результате водохранилища существенно сократили площади пойменных территорий, включающих наиболее пригодные для амфибий биотопы (Шалдыбин, 1977; Гаранин, 1983).

На территории будущего водохранилища В. И. Гараниным в 1951 – 1957 гг. (Garanin, 2000) исследован видовой состав амфибий. Данный автор отметил в затопляемой зоне создаваемого Куйбышевского водохранилища 5 видов земноводных (краснобрюхая жерлянка, серая и зеленая жабы, травяная лягушка,

озерная лягушка), Саратовского – 2 вида (краснобрюхая жерлянка, озерная лягушка). По нашим данным, 2 из указанных Гараниным видов – серая жаба и травяная лягушка – нами на территориях, прилегающих к Куйбышевскому и Саратовскому водохранилищам, не отмечены.

Единственным искусственно сохранным участком поймы р. Волга является береговой участок отгороженный от Куйбышевского водохранилища 30 м дамбой, на территории г. Ульяновска (Заволжский район). Притеррасная (удаленная от русла) часть поймы сохранилась в верховьях Саратовского водохранилища. Следует, отметить, что именно здесь достоверно зарегистрированы находки съедобной лягушки, совместно обитающей с родительскими видами. Вполне возможно, что данный вид обитал в затопленный ныне пойме р. Волга. Негативное воздействие водохранилища сейчас связано с разрушением береговой линии (Обидиентова, 1992), проявлением вторичного загрязнения и расселения рыб – потребителей икры амфибий (ротан-головешка) (Мантейфель, Бастаков, 1989).

Нами отмечено несколько случаев гибели земноводных в ямах-ловушках. Например, на территории Жигулевского заповедника зафиксирована гибель земноводных при строительстве шоссе (цитируется по записи на карточке встреч животных Жигулевского заповедника): «Дорожники насверлили ям под столбы, в которых гибнут жабы [зеленые]. В каждой яме по 1-2 особи». В Ставропольском районе, в окр. с. Нижнее Санчелеево, также было обнаружено скопление земноводных в яма для установки столба: 52 экз. обыкновенной чесночницы, 9 экз. остромордой лягушки и 4 экз. краснобрюхой жерлянки.

Ежегодно для учебных целей заготавливается несколько тысяч экз. зеленых лягушек (большую часть отлова составляют озерные лягушки, с незначительной долей прудовых и съедобных лягушек), которые закупаются ВУЗами у «поставщиков». Отлов амфибий происходит бесконтрольно и не регулируется, хотя он и не приведет к исчезновению популяций озерной лягушки, но может нарушать структуру малочисленных популяций (изъятие только крупных половозрелых особей).

К постоянным, но возрастающим факторам, относится антропогенная трансформация местообитаний земноводных – сведение лесных массивов, сельскохозяйственная нагрузка и, особенно, урбанизация. С момента начала изучения амфибий установлено изменение видового состава амфибий г. Самары. Так, в пределах старой городской черты исчезли серая жаба, травяная и прудовая лягушки, ранее отмечавшиеся здесь (Мельниченко и др., 1938; Павлов и др., 1995; Garanin, 2000; наши данные). В пределах современной границы города почти исчезла краснобрюхая жерлянка, которая осталась лишь в лесопарковой зоне у границы городской черты, и серая жаба, о встрече которой в Самаре за последние десятилетия имеется всего несколько сообщений.

В условиях процесса урбанизации в Среднем Поволжье снижается видовое разнообразие амфибий. Это происходит в основном за счет малочисленных видов или видов, приуроченным к трансформируемым биотопам. Нарушается генофонд природных популяций за счет необдуманной «реинтродукции» местных видов, завезенных из сопредельных регионов. В условиях урбанизированной среды сохраняются толерантные к антропопрессии виды: зеленая жаба, озерная и прудовая лягушки. Вне зоны многоэтажной жилой застройки встречается краснобрюхая жерлянка. По нашим данным

(исследования 2005 – 2007 гг.), в черте города Тольятти по сравнению с контрольными популяциями у толерантных видов наблюдаются адаптивные изменения популяционной структуры: половозрастного состава, изменения фенотипического разнообразия и ширины трофической ниши, увеличения доли особей с морфологическими аберрациями.

Дальние процессы урбанизации (освоение и застройка пригородных территорий) в регионе Самарской агломерации формирующейся вокруг Самарской Луки (слияние городских территорий Тольятти, Самары, Новокуйбышевска, Чапаевска, в удаленной перспективе Сызрани), приведут к изоляции популяций толерантных видов и снижению видового разнообразия земноводных.

Литература

Гаранин В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. – М.: Наука, 1983. – 175 с.

Гаранин В.И. О возможностях сохранения батрахофауны Востока Европы // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: Сб. науч. тр. Вып. 6. – Тольятти, 2003. – С. 37–45

Колякин Н.Н. Озерная лягушка в условиях промышленного города // Экологическая и морфологическая изменчивость животных под влиянием антропогенных факторов. – Волгоград: Перемена, 1994. – С. 83–92.

Кузьмин С.Л. Сокращение численности земноводных и проблема вымирания таксонов // Успехи современной биологии. – Т. 115, № 2. – 1995. – С. 141–155.

Мантейфель Ю.Б., Бастаков В.А. Земноводные заказника «Глубокое озеро»: численность и особенности поведения // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М.: Наука, 1989. – С. 70–80.

Мельниченко А., Положенцев П., Куликова М., Королева К. Куйбышев и его окрестности, как места для школьных экскурсий по зоологии // Учен. записки Куйб. гос. пед. и учит. ин-та. Факультет естествознания. – Вып. 1. – Куйбышев: Куйб. изд-во, 1938. – С. 158–167.

Обидиентова Г. В. Долина Волги // Бюл. «Самарская Лука». – № 3–92. – Самара, 1992. – С. 4–20.

Павлов С.И., Магдеев Д.В., Залящев С.В. Оскуднение фауны земноводных в урбоценозах г. Самары // Первая конференция герпетологов Поволжья: Тез. докл. – Тольятти, 1995. – С. 48–49.

Шалдыбин С.Л. Биотопическое размещение и численность бесхвостых амфибий в прибрежных биогеоценозах Куйбышевского водохранилища // Охрана природы и биогеоценология. – Вып. 2. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 1977. – С. 70–75.

Garanin V.I. The distribution of amphibians in the Volga-Kama region // Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union. – 2000. – V. 5. – P. 79–132.

Резюме

В сообщении приводится характеристика антропогенного воздействия на земноводных в условиях Среднего Поволжья. Наибольшая антропогенная

трансформация местообитаний амфибий отмечается в условиях урбанизированных территорий.

Федорова С.Ж.

ГРЫЗУНЫ В ЭКОСИСТЕМЕ ГОРОДА БИШКЕКА

Биолого-почвенный Институт НАН КР, Кыргызстан, г.Бишкек

e-mail: fesvet07@mail.ru

Экосистема – основное понятие и основная функциональная единица экологии. Термин введен в науку Tansley (1935) для обозначения любого единства, включающего все живые организмы на данном участке территории, взаимодействующие с физической средой. Основной характеристикой экосистемы является наличие относительно стабильных в пространстве и времени потоков энергии между биотической и абиотической частями системы (Одум,1986). Обмен вещества и энергии в саморегулирующейся природной системе изображается в виде т.н. экологической пирамиды, предполагающей наличие трех уровней, объединенных трофическими связями: Продуцентов, консументов и редуцентов. Каждый из уровней представлен разнообразием видов, принадлежащим к различным типам и классам растительного и животного мира. Чем разнообразнее биологическая составляющая, тем более самодостаточна экосистема и устойчива к стрессам. Стойкость системы в неблагоприятных условиях обеспечивается способностью организмов существовать в широком диапазоне абиотических факторов и возможностью перестройки цепей питания в сообществах с высоким уровнем биоразнообразия.

Городская экосистема представляет собой пространственно обособленную природно-техногенную систему, объединяющую комплекс взаимосвязанных живых организмов и абиотических факторов, составляющих среду жизни человека, отвечающую его потребностям (Кирженцев, 2000). Человек здесь является не только основным консументом (потребителем вещества и энергии), но и основным продуцентом – поставщиком органики в начало пищевых цепочек. Продукты питания поставляются как непосредственно в виде корма для одомашненных животных, так и в виде пищевых отходов, потребляемых различными «нахлебниками» - синантропами, экзоантропами и редуцентами – микроорганизмами, простейшими, беспозвоночными. Городская среда формирует большое количество новых экологических ниш, где при неограниченном количестве корма и убежищ некоторые виды животных достигают огромной численности, для других же создаются условия, малопригодные для жизни. Таким образом, для городской экосистемы характерно небольшое число составляющих ее видов растений и животных, достигающих высокой численности. Городская система не способна к саморегуляции с помощью природных механизмов, т.к. здесь отсутствуют или подавляются человеком хищники, паразиты и возбудители болезней, осуществляющие регуляцию в природных экосистемах.

Грызуны – самый многочисленный и разнообразный отряд млекопитающих: на его долю приходится более 42% видов этого класса (Медицинская териология,1979). Они освоили самые разнообразные местообитания; большинство из них – наземные виды, устраивающие норы и

гнезда, но есть и обитатели водно-болотных биотопов. Большинство грызунов – фитофаги, специализирующиеся на питании семенами, плодами, корнями, луковичками или зелеными частями растений, имеются хищные и всеядные формы. Общеизвестна важнейшая роль грызунов в пищевых цепях, почвообразовании и распространении растений. Норы грызунов, иногда представляющие собой сложную систему подземных ходов с довольно постоянным режимом температуры и влажности, служат местообитанием комплекса беспозвоночных животных, в том числе паразитических насекомых и клещей. Грызуны являются основными прокормителями иксодовых, гамазовых, краснотелковых, волосяных клещей, блох и вшей, часть жизненного цикла которых проходит в убежищах хозяев. Таким образом, грызуны служат основными хозяевами и резервуарами возбудителей разнообразных инфекций, которые передаются алиментарным, контаминативным и трансмиссивным путем (листериоз, лептоспироз, сальмонеллез, туляремия, риккетсиозы, чума, крысиный сыпной тиф, лихорадка цуцугамуши и др.).

Важнейшее значение в качестве носителей возбудителей болезней человека имеют наиболее многочисленные представители семейств Muridae, Sricetidae. Они являются основными распространителями инфекций в городах и населенных пунктах, а также уничтожают и портят значительное количество продовольствия, повреждают коммуникации, мебель и др. Ущерб от деятельности грызунов в городских экосистемах усугубляется затратами на дератизацию. В то же время грызуны могут служить индикаторами состояния городской среды: высокая численность синантропных грызунов - как правило, показатель низкой культуры населения и неудовлетворительной работы санитарных служб.

С 1995 года нами проводятся исследования фауны грызунов города Бишкека и их эктопаразитов. Ловушками Геро, живоловками, капканами отловлено 2032 особи млекопитающих 10 видов, послуживших материалом для дальнейших паразитологических и микробиологических исследований.

Город Бишкек расположен в центре Чуйской долины у подножия Киргизского хребта, в зоне полупустынь и предгорных степей. Преобладающие типы растительности - полынно-злаковые пустыни и злаковые степи. В настоящее время территория полностью освоена под градостроительство и земледелие, но имеются участки с естественным растительным покровом. В городе нами выделены и исследованы биотопы, приближенные к естественным:

- 1-полупустынно-степной в северной части города;
- 2- предгорно-степной в южной части;
- 3- лесной – Карагачевая роща, парки и урбанизированные;
- 4-жилые массивы сельского типа с одноэтажной застройкой;
- 5- жилые массивы городского типа с многоэтажной застройкой;
- 6- рынки и свалки.

О численности грызунов в биотопах можно судить по показателям попадаемости (таблица).

Попадаемость грызунов (экз. на 100 л/суток) в биотопах г. Бишкека

виды грызунов	биотопы					
	приближенные к естественным			урбанизированные		
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
серый хомячок	0,27	0,18	0,06	0,57	0,08	-
тамариск. песчанка	0,13	0,10	-	-	-	-
киргизская полевка	0,20	0,30	0,30	0,06	-	-
лесная соня	-	-	0,06	-	-	-
лесная мышь	0,52	1,45	2,27	0,33	-	-
домовая мышь	3,17	9,62	1,83	4,71	3,26	0,51
серая крыса	0,27	0,30	0,43	1,62	1,73	19,60

Следует отметить, что попадаемость не вполне отражает численность серой крысы из-за ее крайней осторожности.

В экосистеме г. Бишкека мы выделяем следующие экологические группировки грызунов:

- синантропы (эвсинантропы) – виды, обитающие в постройках человека, частично или полностью утратившие связи с природными биотопами (домовая мышь, серая крыса);

- экзоантропы – факультативные синантропы из числа фоновых видов (серый хомячок, тамарисковая песчанка, киргизская полевка, лесная мышь);

- мезоантропы – виды, избегающие жилья человека (желтый суслик, белка, лесная соня, ондатра).

Формирование фаунистического комплекса грызунов г. Бишкека происходило, по всей вероятности, несколькими путями: за счет приспособления фоновых видов к изменяющимся условиям, размножения космополитов в условиях неограниченного количества корма, случайного завоза по железной дороге, целенаправленного завоза для акклиматизации.

В урбосистеме г. Бишкека разнообразие и численность грызунов выше в массивах сельского типа и на окраинах, где встречаются экзо- и мезоантропы. Серая крыса и домовая мышь – виды, конкурирующие в общих стациях, однако домовая мышь не вытесняется полностью, она осваивает такие ниши, как кладовки, шкафы и т.п. Благополучие популяций грызунов определяется только действиями человека. Высокая численность серой крысы в центральной части города свидетельствует о неблагоприятии экологической ситуации. Важное эпидемиологическое значение может иметь обмен эктопаразитами – переносчиками возбудителей инфекций между группировками грызунов.

В искусственной среде существуют два основных способа регуляции численности синантропных грызунов: истребление и уменьшение пригодности среды обитания для их распространения (приведение хозяйственной деятельности в соответствие принципам экологии). Замечено (Козлов, 1980), что без проведения истребительных мероприятий происходит стабилизация численности популяции серой крысы с уменьшением интенсивности

размножения и ростом смертности. После дератизации происходит быстрое восстановление плотности популяции за счет выживших особей и мигрантов. Таким образом, возникает необходимость в проведении регулярных истребительных мероприятий.

Литература

Кирженцев А.С. Экологическая альтернатива человека в биосфере и ноосфере // Экология-2000: экология и устойчивое развитие города. - М.: РАМН, 2000.- С.135-142.

Козлов А.Н. Особенности изменения численности серой крысы в животноводческих помещениях Северного Кавказа // Грызуны. Материалы 5-го Всесоюзного Совещания.- М.,1980.-С.208-210.

Медицинская териология.- М.:Наука,1979.- 294 с.

Одум Ю. Экология. - М.:Мир,1986.-704 с.

Tansley A.G. The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms //Ecology, 1935. Vol.16, №3. – P.284-307.

Резюме

В статье обсуждаются основные особенности городских экосистем на примере г.Бишкека. Грызуны рассматриваются в качестве индикатора состояния урбосистемы. Представлены данные о разнообразии и структуре фауны грызунов города.

Summary

The article discusses the features of urban ecosystem of Bishkek. Rodents are seen as the indicator of health of urbosystem. Present new data on biodiversity of rodents in Bishkek.

Фиолина Е.А.

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЯСТРЕБИНОЙ И СЕРОЙ СЛАВОК, СОВМЕСТНО ОБИТАЮЩИХ В ДОЛИНЕ ОКИ

Рязанский государственный университет,
научная лаборатория эволюционной экологии, Рязань
fionina2005@mail.ru

Одной из важнейших форм взаимоотношений между видами является конкуренция за пищу (Пианка, 1981; Одум, 1986; Бигон и др., 1989 и мн. др.). Вопрос о возможных конкурентных отношениях за пищевые ресурсы между близкородственными видами, составляющими одно сообщество, является одним из ключевых в синэкологии. Согласно принципу Гаузе (1934), два вида с одинаковыми потребностями не могут существовать совместно, если зависят от одного и того же ограниченного ресурса. Совместно обитающие виды птиц, избегая напряженной межвидовой конкуренции за пищу, чаще всего занимают разные трофические и пространственно-трофические ниши: между ними проявляются различия в пищевом рационе, методах добывания пищи, структуре кормовых станций и т.п. (Schoener, 1974; Джиллер, 1988; Wiens, 1989 и др.). Изучение трофических связей близкородственных видов птиц помогает

установить механизмы их экологической сегрегации и выявить условия их совместного обитания.

Удобным объектом для изучения трофических связей могут служить два вида славков – ястребиная *Sylvia nisoria* и серая *S. communis*. В долине среднего течения Оки (Рязанская обл.) они населяют сходные типы биотопов – пойменные луга, зарастающие древостоем и кустарником, опушки пойменных лесов, обширные поляны, зарастающие вырубки и другие местообитания, и часто селятся совместно (Птушенко, Иноземцев, 1968; Сапетина, 2009; Фиолина, Иванчев, 2009). Серая славка – массовый вид, в большинстве открытых биотопов долины Оки один из самых многочисленных видов воробьиных (Птушенко, Иноземцев, 1968; Кулешова, 1988; Радецкий, 1995; Иванчев, 2008; Фиолина, 2008; Сапетина, 2009). Ястребиная славка – немногочисленный вид, занесена в Красную книгу Рязанской области, однако в некоторых местах она также селится с высокой плотностью, соседствуя при этом с серой славкой (Фиолина, 2008, 2011; Фиолина, Иванчев, 2009). В этой связи нам представляется интересным изучить трофические связи ястребиной и серой славков и установить возможные механизмы, позволяющие этим видам избегать интенсивной межвидовой конкуренции и обитать совместно, что и послужило целью данной работы.

Материал и методы

Полевые исследования проводили в 2004-2010 гг. в долине среднего течения Оки (Рязанская область) на территории Окского заповедника. Для анализа трофических связей славков изучали их состав пищи, особенности кормового поведения и структуру кормовых микростаций. Пищевой рацион изучали на основе анализа корма птенцов, полученного методом наложения шейных лигатур (Мальчевский, Кадочников, 1953). Пробы изымали у птенцов в возрасте от 3 до 10 суток, в работе было задействовано 5 гнезд ястребиной и 6 гнезд серой славки. Всего проанализировано 101 пищевая проба ястребиной славки, содержащая 219 пищевых объектов, и 103 пищевые пробы серой славки, содержащие 239 пищевых объектов. Для изучения кормового поведения славков использовали метод непрерывной регистрации кормовой активности, фиксируя совершаемые птицей кормовые маневры при помощи диктофона (Holmes et al., 1979; Remsen, Robinson, 1990). Отмечали последовательность выполнения кормовых маневров, их продолжительность, длину и направление перемещений. Для ястребиной славки зарегистрировано 20 серий кормовых маневров общей длительностью 664 с, для серой славки – 63 серии кормовых маневров общей длительностью 1026 с. Для выявления тонких специфических особенностей пространственной приуроченности птиц при кормежке описывали «кормовые микростанции» славков – участки пространства, в которых птица разыскивала и добывала пищевые объекты. По своим масштабам эти участки сопоставимы с размерами самой птицы (Марочкина, Чельцов, 2005). Описание кормовых микростаций осуществляли при наблюдении за кормящимися птицами. При этом отмечали следующие параметры: положение птицы в кроне дерева, кустарника или в травостое; характерные особенности присады или субстрата, который использовала птица при кормодобывании; особенности субстрата, с которого птица склевывала корм (Фиолина, 2006). Всего выполнено 41 описание кормовых микростаций ястребиной славки и 73 – серой славки.

Статистическую обработку данных осуществляли по общепринятым методам (Ивантер, Коросов, 2003) с использованием программных пакетов Excel и Statistica 7.

Результаты

Состав корма. По нашим данным, в птенцовом рационе ястребиной и серой славок преобладают насекомые (табл. 1, 2). Среди них в питании обоих видов ведущая роль принадлежит чешуекрылым – это преимущественно личинки совок и пядениц, реже бабочки других семейств. На втором месте по обилию находятся жесткокрылые. В рационе ястребиной славки среди жуков чаще встречаются имаго долгоносиков и пластинчатоусых, реже – имаго и личинки щелкунов, листоедов, мягкотелок (Фионина, Иванчев, 2009). Птенцы серой славки также чаще всего получали имаго долгоносиков и личинок мягкотелок. Оба вида птиц скармливают птенцам в большом количестве прямокрылых, равнокрылых и перепончатокрылых, а представители других отрядов насекомых встречаются реже (табл. 1, 2). Помимо насекомых, ястребиная и серая славки скармливали птенцам многоножек, пауков, моллюсков, однако доля этих беспозвоночных в рационе невелика. В пищевых пробах 7-8-дневных птенцов обоих видов были обнаружены комочки грунта массой от 21 до 98 мг. Роль, которую могут выполнять частицы грунта, приносимые родителями подрастающим птенцам, нам неясна. Не исключено, что они служат для птенцов источником минерального питания или выполняют в их желудках функции гастролитов.

Заметное сходство между пищевыми рационами ястребиной и серой славок показывают коэффициент корреляции (0,73) и количественный коэффициент Серенсена (0,62), что свидетельствует о значительном перекрытии пищевых ниш этих видов.

Таблица 1.

Состав птенцового корма ястребиной славки

Состав корма	Кол-во экземпляров	Доля в общем количестве объектов, %	Общая масса, мг	Доля в общей массе корма, %
INSECTA	182	83,11	22343	91,70
Orthoptera	7 i + 25 l	14,61	8805	36,14
Homoptera	2 i + 19 l	9,59	342	1,40
Hemiptera	5 i + 1 l	2,73	545	2,24
Coleoptera	29 i + 6 l	15,98	2730	11,20
Diptera	3 i	1,37	759	3,12
Hymenoptera	4 i + 20 l	10,96	1671	6,86
Trichoptera	3 i	1,37	268	1,10
Lepidoptera	6 i + 51 l	26,03	7201	29,55
INSECTA sp.	1 i	0,46	22	0,09
MYRIOPODA	3	1,37	197	0,81
ARACHNIDA	16	7,31	1392	5,71
MOLLUSCA	15	6,85	224	0,92
Комочки грунта	3	1,37	210	0,86

Таблица 2.

Состав птенцового корма серой славки

Состав корма	Кол-во экземпляров	Доля в общем количестве объектов, %	Общая масса, мг	Доля в общей массе корма, %
INSECTA	196	82,01	14676	89,91
Odonata	3 i	1,25	824	5,05
Ephemeroptera	2 i	0,84	25	0,15
Orthoptera	6 i + 16 l	9,21	3084	18,89
Homoptera	23 i + 21 l	18,41	1219	7,47
Hemiptera	1 l	0,42	6	0,04
Coleoptera	24 i + 21 l	18,83	923	5,65
Diptera	10 i	4,18	134	0,82
Hymenoptera	6 i + 7 l	5,44	602	3,69
Trichoptera	5 i	2,09	349	2,14
Lepidoptera	13 i + 36 l	20,5	7030	43,07
INSECTA sp.	1 i + 1 l	0,84	480	2,94
MYRIOPODA	1	0,42	67	0,41
ARACHNIDA	22	9,21	1058	6,48
MOLLUSCA	17	7,11	403	2,47
Комочки грунта	3	1,25	119	0,73

Размеры и масса пищевых объектов. Ястребиная славка скармливает птенцам преимущественно добычу среднего размера. Длина пищевых объектов колеблется от 4 до 30 мм, толщина – от 2 до 10 мм, при этом наиболее обильно в пище представлены пищевые объекты размером 6-18×3-8 мм. На их долю приходится 74,0% объектов рациона (n=219). В несколько раз реже в изъятых пищевых пробах встречаются пищевые объекты более крупные (16,9%) и мелкие (9,1%). Масса пищевых объектов ястребиной славки варьирует от 5 до 560 мг, в среднем она составляет 111,4 мг (n=219). Чаще всего в рационе ястребиной славки встречаются объекты массой до 100 мг и 100-200 мг (рис. 1).

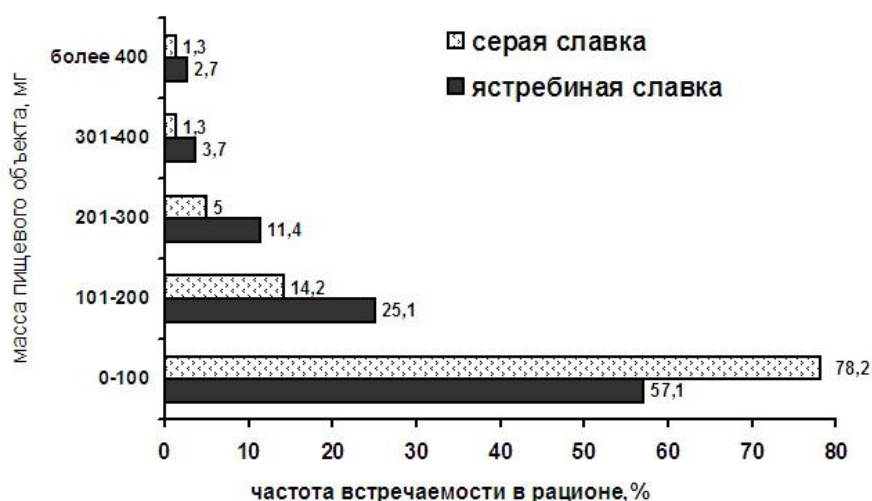


Рис. 1. Частота встречаемости пищевых объектов разной массы в рационе птенцов ястребиной и серой слявок

Серая славка также скармливает птенцам преимущественно беспозвоночных среднего размера. Длина пищевых объектов в рационе

колебалась от 3 до 40 мм, толщина – от 2 до 10 мм. При этом в пище птенцов преобладали объекты размерами 7-18×2-7 мм, их доля среди всех объектов питания составила 80,3% (n=239). Доля более мелких пищевых объектов, как и более крупных, в рационе серой славки незначительна (6,3 и 13,4% соответственно). Масса пищевых объектов серой славки колебалась от 5 до 473 мг, в среднем составляя 68,3 мг (n=239). В рационе серой славки доля мелких объектов выше, чем в рационе ястребиной (рис. 1). Разница в массе пищевых объектов между двумя видами славок статистически достоверна ($\chi^2=31,3$, df=9, p<0,001).

Кормовое поведение. Характерный способ охоты славок – дотягивание с одной ветви до другой. По данным Е.С. Преображенской (1998), на долю дотягиваний приходится до 25-30% всех регистраций кормовых маневров славок. С помощью дотягивания славки могут достать жертву, находящуюся на расстоянии 5-10 см. Кроме дотягивания, при кормёжке славки пользуются бросками на субстрат, реже – зависаниями у ветвей (Преображенская, 1998). По нашим данным, доля дотягиваний в кормовом поведении ястребиной славки составляет 7,3% от общего числа кормовых маневров (n=207), для серой славки – 8,5% (n=411). Серая славка 68% всех клевков (n=50) совершает после дотягивания. Остальные клевки этот вид совершает после прыжков, полётов, осматриваний. Ястребиная славка склевывает добычу после дотягивания в 52% случаев (n=23). Остальные клевки она совершает после прыжков, подвешиваний и осматриваний. Наиболее часто и тот, и другой вид славок перемещаются по субстрату при помощи коротких полетов, прыжков в направлении «выше» и «ниже», часто совершают непродолжительные осматривания. Серая славка во время охоты изредка использует зависания у субстрата, на котором находится жертва, в кормовом поведении ястребиной славки такой маневр нами не отмечался. Оба вида славок – весьма подвижные птицы. За 10 минут кормового поведения ястребиная славка совершает в среднем 187 кормовых маневров, из них 20 клевков. Серая славка за это же время кормежки совершает в среднем 240 кормовых маневров, из них 30 клевков. В целом серая славка чаще использует перемещения на небольшие расстояния – короткие полеты, прыжки. Ястребиная славка чаще серой использует горизонтальные полеты, чередующиеся с осматриваниями.

Кормовое поведение ястребиной и серой славок очень сходно. Е.С. Преображенской (1998), изучавшей кормовое поведение воробьиных птиц в Приветлужье, не удалось выявить существенных различий в способах охоты у разных видов славок. По нашим данным, коэффициент корреляции также показывает значительное сходство (0,69) между кормовым поведением этих видов птиц.

Кормовые микростации. В поисках корма славки обследуют главным образом ветви кустарников и высокостебельные травы, склевывая насекомых с тонких веточек и листьев. Ястребиная славка помимо этого иногда ловит насекомых на земле, а также берет с земли мелкие камешки и земляные комочки, и обследует не только кустарник, но и травостой прилежащих участков поля или луга. Серая славка часто обыскивает кроны деревьев, произрастающих на ее кормовом участке, а также кормится на прилежащих к насаждениям открытых пространствах (Дементьев, Гладков, 1954; Прокофьева, 1981; Преображенская, 1998).

В районе исследования ястребиная славка кормилась в кроне кустарников (27,3% случаев, n=41) и их подкроновом пространстве (18,1%), в кроне деревьев (27,3%), в травостое (27,3%). На деревьях кормящиеся птицы отмечены в верхней и в средней наружной части, а на кустарниках – в средней и нижней частях кроны (рис. 2 А). Наиболее часто ястребиная славка искала корм на высоте до 1 м. Густота листьев и травы в местах ее кормежки не превышала 75%, но наиболее часто составляя до 50% (91% случаев). Реже птицы кормились в более загущенных микростациях. По нашим данным, ястребиная славка при поиске корма перемещалась по стволам кустарников (36,4% случаев) и их ветвям (18,2%), на деревьях – по ветвям среднего диаметра (27,3%), а также по сухим стеблям трав (18,2%). Пищевые объекты она склевывала с листьев деревьев (18,2% случаев), тонких ветвей деревьев (9,1%), листьев трав (9,1%), ствола, ветвей и листьев кустарников (по 9,1%).

Серая славка кормилась в кроне и подкроновом пространстве кустарников, в кроне деревьев, в травостое. Наиболее часто местом кормежки этого вида служили кроны кустарников (43,8% случаев, n=73), при этом птицы предпочитали среднюю часть кроны (19,2%). Довольно регулярно серая славка кормилась в подкроновом пространстве кустарников (24,7%), травостое (16,4%), реже использовала для кормежки надкроновое пространство кустарника, кроны деревьев и другие участки. При кормежке на деревьях птицы отдавали предпочтение средней и нижней частям кроны (рис. 2 Б). Серая славка наиболее часто искала корм на высоте от 0,5 до 1,0 м. Густота листьев и травы в местах кормежки серой славки колебалась от 0 до 100%, наиболее часто составляя 25-50% (41,1% случаев), и 51-75% (32,9% случаев). Реже птицы кормились в более разреженных или более загущенных микростациях. Серая славка при поиске корма перемещалась преимущественно по стволам кустарника (43,9%) и его тонким ветвям (27,4%), а также по живым (11,0%) и сухим (5,5%) стеблям травянистых растений. Реже птица использовала для перемещения другие субстраты. Пищевые объекты славка склевывала с листьев травянистых растений (34,2%) и кустарников (22,0%), со ствола кустарников (19,2%), живых стеблей трав (12,3%), реже – с других субстратов.

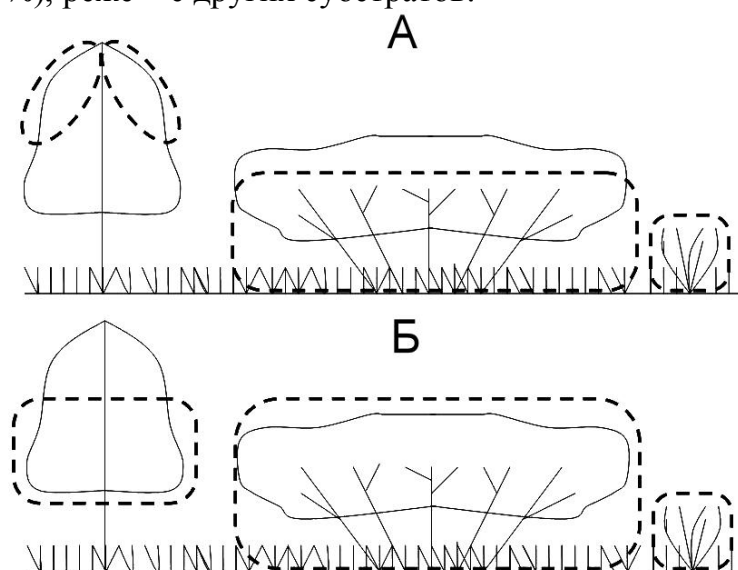


Рис 2. Кормовые микростации ястребиной (А) и серой (Б) слявок в долине Оки.

Заключение

Проведенные исследования позволили выявить трофические связи двух совместно обитающих видов славков – ястребиной и серой. Птенцовый рацион этих видов в значительной степени сходен. Оба вида скармливают птенцам преимущественно насекомых: личинок чешуекрылых, имаго долгоносиков и пластинчатоусых, а также представителей других отрядов. При значительном сходстве таксономического состава корма, ястребиная и серая славки достоверно различаются по массе приносимых птенцам пищевых объектов. Ястребиная славка кормит птенцов более крупной добычей. Кормовое поведение обоих видов также обнаруживает высокое сходство. При этом серая славка чаще использует перемещения на небольшие расстояния, она совершает больше активных поисковых маневров за единицу времени. Ястребиная славка по сравнению с серой чаще применяет дальние горизонтальные полеты, чередующиеся с короткими осматриваниями. Для кормежки оба вида славков используют кроны деревьев, кустарников, а также травостой. Ястребиная славка чаще кормится в кронах кустарников и их подкрановом пространстве, а при кормежке на деревьях предпочитает верхнюю и наружную части кроны. Она чаще всего кормится на высоте до 1 м и предпочитает станции с густотой листвы и травостоя до 50%. Для серой славки характерна кормовая деятельность в кронах кустарников, их под- и надкрановом пространстве. При кормежке на деревьях этот вид чаще держится в нижней и средней частях кроны. Наиболее часто серая славка разыскивает пищу на высоте 0,5-1,0 м. Она менее требовательна к густоте травостоя и листвы в местах сбора корма и поэтому способна кормиться в более загущенных микростациях, чем ястребиная славка.

Несмотря на значительное перекрытие пищевых рационов у птенцов серой и ястребиной славков, эти виды, видимо, не испытывают интенсивной конкуренции за пищу даже при совместном обитании. Этому способствует добывание кормовых объектов разной массы, отличия в кормовом поведении, охота в разных частях кроны, на разной высоте и в участках с растительностью разной степени густоты.

Литература

- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. – М., 1989. – 477 с.
- Дементьев Г.П., Гладков Н.А. Птицы Советского Союза. Т. 5. М., 1954. – 804 с.
- Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. – М., 1988. – 184 с.
- Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. – Петрозаводск, 2003. – 304 с.
- Иванчев В.П. Современное состояние фауны птиц Рязанской Мещёры // Птицы Рязанской Мещёры. – Рязань, 2008. – С. 31-88.
- Кулешова Л.В. Сообщества птиц Окского заповедника // Проблемы инвентаризации живой и неживой природы в заповедниках. Проблемы заповедного дела. – М., 1988. – С. 131-156.
- Мальчевский А.С., Кадочников Н.П. Методика прижизненного изучения питания гнездовых птенцов насекомоядных птиц // Зоологический журнал, – 1953. Т. 32. Вып. 2. – С. 277-282.

Марочкина Е.А., Чельцов Н.В. К вопросу о механизмах пространственного распределения лесных воробьинообразных птиц Мещерской низменности в гнездовой период // Экология, эволюция и систематика животных: сб. научных трудов каф. зоологии РГПУ. – Рязань, 2005. – С. 64-77.

Одум Ю. Экология. – М., 1986. – Т. 2. – 375 с.

Пианка Э. Эволюционная экология. – М., 1981. – 400 с.

Преображенская Е.С. Экология воробьиных птиц Приветлужья. – М., 1998. – 200 с.

Прокофьева И.В. Питание воробьиных птиц, живущих на лугах Ленинградской области // Индивидуальное развитие и трофические связи животных. – Л., 1981. – С. 55-64.

Птушенко Е.С., Иноземцев А.А. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. – М., 1968. – 461 с.

Радецкий В.Р. Особенности формирования фауны и населения птиц на мелиорированной территории Окской поймы // Труды Окского заповедника. Вып. 19. – Рязань, 1995. – С. 12-54.

Сапетина И.М. Птицы Окского заповедника и сопредельных территорий (биология, численность, охрана). Т. 2. Воробьиные птицы. – М., 2009. – 172 с.

Фиолина Е.А. Методы описания микростациональной приуроченности птиц открытых местообитаний // Экология, эволюция и систематика животных. Сб. научных трудов каф. зоологии РГУ. – Рязань, 2006. – С. 69-74.

Фиолина Е.А. Структура сообществ воробьинообразных птиц пойменных лугов Окского заповедника // Мониторинг редких видов животных и растений и среды их обитания в Рязанской области. – Рязань, 2008. – С. 72-97.

Фиолина Е.А. Ястребиная славка *Sylvia nisoria* // Красная книга Рязанской области. Изд. 2-е. – Рязань, 2011. – С. 133.

Фиолина Е.А., Иванчев В.П. Особенности экологии ястребиной славки в Мещерской низменности // Редкие виды птиц Нечерноземного центра России. Материалы IV совещания «Распространение и экология редких видов птиц Нечерноземного центра России». – М., 2009. – С. 235-240.

Gause G.F. The Struggle for existence. – Baltimore, 1934. – 163 p.

Holmes R.T., Bonney R.E.Jr., Pacala S.W. Guild structure of the Hubbard Brook bird community: a multivariate approach // Ecology. – 1979. Vol. 60. – P. 512-520.

Remsen J.V.Jr., Robinson S.K. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats // Studies in avian biology. – 1990. – N 3. – P. 144-160.

Schoener T.W. Resource partitioning in ecological communities // Science. – 1974. Vol. 185. – P. 27-39.

Wiens J.A. The ecology of bird communities. – Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney, 1989. – V. 1. – 487 p. – V. 2. – 316 p.

Резюме

Установлено, что пищевые рационы серой и ястребиной славки заметно перекрываются. При этом виды достоверно различаются по массе пищевых объектов: ястребиная славка кормит птенцов более крупной добычей. Кормовое поведение обоих видов сходно, однако серая славка использует больше поисковых маневров в единицу времени и совершает больше клевков. Птицы кормятся в разных участках крон деревьев и кустарников: ястребиная славка

придерживается более разреженных участков, а серая славка способна кормиться и в густой части кроны. Вероятно, эти особенности позволяют двум близкородственным совместно обитающим видам избегать интенсивной конкуренции за пищу.

Summary

Food diets of Barred Warbler and Whitethroat was overlap significantly. At the same time weight of food items in this species was different significantly: Barred Warbler feeded nestlings with the larger prey. Foraging behavior of both species is similar, but the Whitethroat used more search maneuvers at a time and makes more pecks. The birds feed in different parts of the tops of trees and bushes. Barred Warbler has a more rarefied plots of top, and Whitethroat was able to feed in the dense part of the top. Probably, these features permit two coexistins spesies to avoid the intense competition for food.

Харьковский А.А.

К ВОПРОСУ О БИОЛОГИИ САЗАНА ЧЕРЕМШАНСКОГО ЗАЛИВА

Ульяновский государственный педагогический университет, Ульяновск

Черемшанский залив является крупным водоёмом. Он превосходит по объему воды и площади водного зеркала такие относительно крупные водохранилища, как Ивановское, Угличское. Следует отметить, что о площади водного зеркала Черемшанского залива разные авторы приводят разные данные. Так, А.В. Лукин указывает цифру 51 тыс. га, т.е. 510 км²; Н.А. Дзюбан – 400 км². Протяженность Черемшанского залива от устья до города Димитровграда составляет более 60 км, максимальная ширина на этом участке – 14 – 15 км.

Сазан (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) – это весьма ценная промысловая рыба. Это евразийский вид представленный четырьмя подвидами. В наших водоемах встречается туводный *S. carpio carpio* – европейский сазан. Характеризуется высоким темпом роста, потребляет моллюсков, запасы которых в Черемшанском заливе значительны, а так же другими бентосными организмами и высшей водной растительностью. Доля сазана в промысловых уловах за последние годы увеличилась и составляет сейчас 5% по весу и 3% по количеству. Основная часть сазана вылавливается в заливах южной части водохранилища, таких как Черемшанский, Старомаинский и т.д. Сазан по своему происхождению относительно теплолюбивый вид, и является представителем понто – каспийского фаунистического комплекса. По северной части Волжско – Камского края проходит граница его ареала, и поэтому в Камском водохранилище он крайне редок, встречающиеся там особи – скорее результат проникновения в водоем карпа из прудовых хозяйств. В Куйбышевском водохранилище сазан достигает длинны тела свыше 1м и массы более 10 кг.

Сазан – рыба с порционным икрометанием. Самцы сазана частично созревают в возрасте 2 – х лет, но основная масса рыб – в возрасте 3 – 5 лет. Самки, как правило, достигают половой зрелости на 1 -2 года позже. Абсолютная плодовитость (по первой порции) колеблется от 100 до 900 тыс. шт.

Вторую порцию икры сазан откладывает только в годы с благоприятными экологическими условиями. Нерест проходит, как правило, в конце мая – июне при температуре воды от 17,0⁰С и выше. Нерест групповой: на 1 самку приходится 3 – 4 самца. Икрометание происходит наиболее активно в утренние часы, в тихую тёплую погоду на мелководьях 0,2 – 1,5 м глубиной, в хорошо прогреваемых участках, заросших тростником, рогозом или мягкой луговой растительностью. Поскольку в водохранилищах количество таких участков ограничено и часто весной наблюдается сработка уровня воды, икра сазана на нерестилищах обсыхает, а молодь остаётся в отшнуровавшихся водоёмчиках. Всё это снижает уровень естественного воспроизводства сазана.

Добиться увеличения численности сазана в Куйбышевском водохранилище можно с помощью искусственного воспроизводства на базе рыбоводческих предприятий, а так же путем создания нерестилищ и регулированием уровня воды в период икрометания.

Литература

1. Дзюбан Н.А., Елисеев А.И. Некоторые особенности гидрологического режима и биологических процессов Черемшанском заливе Куйбышевского водохранилища. //Сборник работ Комсомольской ГМО, вып 6. Л.,1966.
2. Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края.// Казань, 2005. 208 с., ил.
3. Лукин А.В. Куйбышевское водохранилище.// Изд-во ГосНИОРХ, 1961.
4. Моисеев П. А., Азизова Н. А., Куранова И. И. Ихтиология.// М. Легкая и пищевая промышленность, 1981.- 384 с.
5. Назаренко В.А. Черемшанский плёс.// Ульяновск, 2010. – 63 с.

Резюме

В работе приводятся основные материалы по биологии сазана Черемшанского залива Куйбышевского водохранилища, а также приводятся рекомендации по сохранению и увеличению промыслового стада Черемшанского залива.

Хоменко В.Н.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ТАКСОНОМИЧЕСКОГО БОГАТСТВА ПОЧВЕННО-ПОДСТИЛОЧНОЙ ЭНТОМОФАУНЫ ТИПЧАКОВО- КОВЫЛЬНОЙ СТЕПИ

Институт зоологии НАН Украины, г. Киев
xomenko@izan.kiev.ua

Сезонная динамика биоценоза и экосистемы в целом определяется сменой времен года, что выражается в изменении состояния и активности организмов отдельных видов, а также в их соотношении. Известно, что у большинства животных разные физиологические и биологические процессы проявляются сезонно (размножение, линька, диапауза, миграции и др.). Сезонность этих явлений возникла как приспособление к циклическим изменениям климатических условий и формируется вследствие взаимодействия эндогенных

циклов с информацией о состоянии внешних условий. Это взаимодействие синхронизирует эндогенную программу с периодами благоприятного сочетания факторов среды (Шилов, 1985).

Любая биологическая система претерпевает различные флуктуации во времени. Под воздействием природных и антропогенных факторов в сообществах беспозвоночных и, в частности, насекомых с течением времени также происходит перестройка структуры, меняется видовой состав, численное соотношение видов. В первую очередь сезонная динамика затрагивает видовой состав. Сезонная динамика состава ведущих систематических групп беспозвоночных (как и отдельных видов) имеет практическое значение для прогнозирования их массового размножения, разработки мер борьбы с ними, а также для зоологической диагностики и фаунистики. Одним из направлений изучения структурно-функциональной организации экосистем также является временная оценка взаимоотношений слагающих их компонентов.

Настоящая работа проводилась на стационаре в степном биосферном заповеднике "Аскания-Нова" в 1982-1986 гг. в весенне-летне-осенний периоды. В качестве основного метода сбора и учета беспозвоночных применялся биоценометр площадью 0,25 квадратных метра с последующими почвенными раскопками на глубину до 25 см. При сборе насекомых регистрировались их основные онтогенетические стадии (яйцо, личинка, куколка, имаго). За период исследований отобрано 384 биоценометрические пробы.

Основное внимание уделялось типчаковой (*Festuca valesiaca* Gaud.) и ковыльной (*Stipa capillata* L.) ассоциациям, а также злаково-разнотравным участкам на территории колоний общественных полевок. Растительность первых двух участков представляют 2-ю и 3-ю стадии демулационной сукцессии (Ткаченко, 1992, 1993) и являются растительными доминантами типчаково-ковыльной степи. Злаково-разнотравные участки – место жизнедеятельности общественных полевок (доминанта среди млекопитающих исследуемой степи) и по шкале В.С. Ткаченко являются вариантом 5-й стадии резерватной злаково-разнотравной сукцессии.

Исследование сезонной динамики видового богатства, численности, биомассы энтомофауны асканийской типчаково-ковыльной степи представляет интерес, как в теоретическом, так и прикладном аспекте. Отдельные вопросы сезонной динамики беспозвоночных данного региона частично были освещены лишь в некоторых работах (Медведев, 1931, 1964; Павлова, 1974, 1976; Хоменко, Петрусенко, Жежерин, 1988; Хоменко, Вакаренко, 1999; Хоменко 2007), что явно не достаточно.

Биологическое разнообразие это важный природный ресурс, который выполняет буферную роль в биосфере, уменьшая негативные для всего живого флуктуации абиотических факторов, в том числе и антропогенного происхождения (Емельянов и др., 1999). Для оценки богатства и разнообразия биотических сообществ обычно используют показатели видового богатства, таксономического богатства и разнообразия. И тем не менее проблема оценки биологического разнообразия до конца не решена. Основные таксономические показатели приведены в таблице 1. Формулы по которым проводились расчеты показателей приведены либо на рисунках (рис.1-3) либо описаны в тексте.

Таблица 1

Сезонная динамика видового богатства основных отрядов почвенно-подстилочной энтомофауны и расчет таксономических показателей в различных растительных ассоциациях типчаково-ковыльной степи

Биотоп, таксон, таксономические показатели	Ап-рель	Май	Июнь	Июль	Сен-тябрь	Октябрь
Ковыльная степь:						
Coleoptera	64	65	63	49	53	84
Hymenoptera	12	8	19	12	10	21
Diptera	12	13	8	3	5	10
Hemiptera	10	8	13	11	21	31
Lepidoptera	2	4	7	7	3	4
Orthoptera	0	0	0	0	0	1
Blatoptera	1	1	1	1	1	0
Thysanura	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	0	0	0	0	1	1
Aphaniptera	0	0	0	0	0	0
Число отрядов	6	6	6	6	7	7
Число семейств	32	33	35	25	29	42
Число родов	82	82	90	64	74	117
Число видов	101	99	111	83	94	152
Число особей (N)	954	831	1581	708	522	2578
Число бц-проб	16	18	28	20	17	41
Видовое богатство (d_N)	10,20	10,21	10,45	8,77	10,41	13,41
Видовое богатство (d_A)	11,68	11,23	11,74	9,26	10,77	15,20
Таксономическое богатство (d_{taxN})	22,43	22,79	22,87	18,91	22,71	28,15
Таксономическое богатство (d_{taxA})	25,68	25,07	25,71	19,96	23,48	31,90
Таксономическое разнообразие (H'_{tax})	1,59	1,60	1,58	1,61	1,61	1,55
Типчаковая степь:						
Coleoptera	63	60	55	39	39	77
Hymenoptera	19	20	19	13	10	18
Diptera	13	12	10	9	7	9
Hemiptera	10	7	15	13	14	22
Lepidoptera	3	5	4	4	2	6
Orthoptera	2	0	0	0	0	0
Blatoptera	1	1	1	1	1	0
Thysanura	0	1	0	0	0	0
Psocoptera	0	0	0	0	1	1
Aphaniptera	0	0	0	0	0	0
Число отрядов	7	7	6	6	7	6
Число семейств	38	37	37	29	25	43
Число родов	92	91	88	64	65	107
Число видов	111	106	104	79	74	133
Число особей (N)	1282	2102	5724	850	370	958
Число бц-проб	21	21	38	37	18	42
Видовое богатство (d_N)	10,75	9,60	8,33	8,12	8,67	13,43
Видовое богатство (d_A)	12,28	11,73	10,51	8,02	8,40	13,25
Таксономическое богатство (d_{taxN})	24,12	21,93	18,91	18,39	20,16	29,28
Таксономическое богатство (d_{taxA})	27,56	26,78	23,86	18,17	19,51	28,90

Таксономическое разнообразие (H'_{tax})	1,61	1,62	1,61	1,64	1,65	1,57
Злаково-разнотравная степь:						
Coleoptera	–	51	49	40	18	87
Hymenoptera	–	12	14	8	4	17
Diptera	–	8	3	7	2	10
Hemiptera	–	5	11	12	3	12
Lepidoptera	–	2	4	4	0	6
Orthoptera	–	0	0	1	0	0
Blatoptera	–	0	1	1	0	0
Thysanura	–	0	0	0	0	0
Psocoptera	–	0	0	0	0	0
Aphaniptera	–	0	0	0	1	1
Число отрядов	–	5	6	7	5	6
Число семейств	–	27	28	32	15	39
Число родов	–	65	69	57	25	101
Число видов	–	78	82	73	28	133
Число особей (N)	–	901	2377	846	64	782
Число бц-проб	–	5	11	20	6	25
Видовое богатство (d_N)	–	7,95	7,31	7,51	4,67	13,84
Видовое богатство (d_A)	–	11,20	10,12	8,14	3,87	14,32
Таксономическое богатство (d_{taxN})	–	17,93	16,59	17,48	12,33	29,13
Таксономическое богатство (d_{taxA})	–	25,27	22,95	18,96	10,24	30,15
Таксономическое разнообразие (H'_{tax})	–	1,61	1,62	1,70	1,79	1,56

Видовое богатство (d_N и d_A) является одним из основных показателей филогенетической структуры фаунистических комплексов, отражающих насыщенность территории видами (и соответственно принадлежащим к таксонам более высокого ранга) животных организмов. Для оценки и сравнения видового богатства почвенно-подстилочной (далее пп) энтомофауны в выборках различного размера использована мера Уиттекера (Уиттекер, 1980). Считается, что количество видов в выборках приблизительно пропорционально логарифму площади модельных площадок. По-видимому, данное утверждение характерно и по отношению к численности особей на модельной площадке. Кривые сезонной динамики видового богатства почвенно-подстилочной энтомофауны в зависимости от численности (N) пп-насекомых и площади (A) модельной площадки приведены на рисунках 1 и 2. Площадь модельной площадки представляет суммарную площадь биоценометрических проб взятых в исследуемом биотопе. Площадь проб измерялась в дециметрах квадратных.

В целом везде в типчаково-ковыльной степи наибольшее видовое богатство приходилось на осень и несколько меньше на весну. В ковыльной и типчаковой степи наибольший спад видового богатства приходился на середину лета, а в злаково-разнотравной степи – в сентябре.

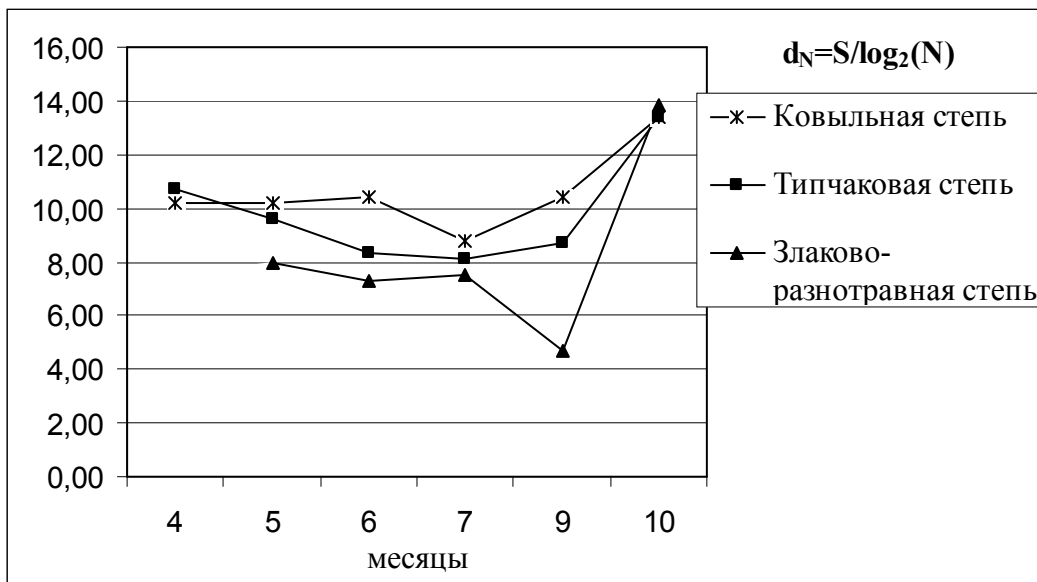


Рис. 1. Сезонная динамика видового богатства (d_N) пп-насекомых в зависимости от числа видов (S) и количества особей (N) на модельных площадках.

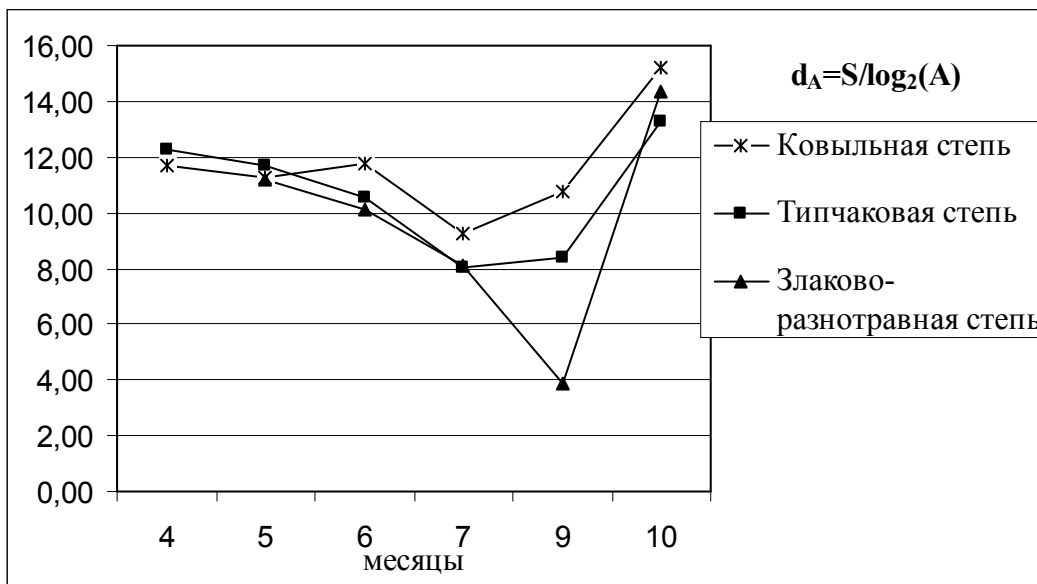


Рис. 2. Сезонная динамика видового богатства (d_A) пп-насекомых в зависимости от числа видов (S) и площади модельной площадки (A).

Главенствующее место по видовому богатству в комплексах почвенно-подстилочной энтомофауны типчаково-ковыльной степи занимали во все сезоны представители жесткокрылых, перепончатокрылых, двукрылых и полужесткокрылых. Среди семейств пп-насекомых по количеству видов (4-32 вида) в разные сезоны выделялись Carabidae, Staphilinidae, Curculionidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Elateridae, Lygaeidae, Formicidae, Ichneumonidae, Asilidae. Еще 7 семейств пп-энтомофауны имели по 3 вида: Alleculidae, Lathridiidae, Leiodidae, Noctuidae, Cydnidae, Coreidae, Berytidae. Большинство семейств (43 сем.) и некоторые отряды (Tysanura, Blattoptera, Orthoptera, Psocoptera, Arhantiptera) в своем составе содержали по 1-2 вида. Состав и

динамика основных таксонов по числу видов пп-насекомых приведен в таблице 2.

Таблица 2

Состав и динамика основных таксонов по числу видов почвенно-подстилочных насекомых типчаково-ковыльной степи

Биотоп, таксоны	Апрель	Май	Июнь	Июль	Сентябрь	Октябрь
Ковыльная степь:						
Carabidae	23	19	20	25	22	30
Staphilinidae	16	21	18	12	14	22
Curculionidae	5	5	3	1	3	4
Scarabaeidae	3	2	2	–	1	1
Elateridae	3	2	3	2	3	3
Tenebrionidae	2	1	4	3	1	3
Lathridiidae	2	2	1	–	1	3
Alleculidae	2	2	2	2	1	2
Leiodidae	1	1	2	–	1	3
Histeridae	–	1	–	–	1	3
Прочие Coleoptera	7	9	8	4	5	10
Formicidae	5	7	11	10	9	8
Ichneumonidae	3	–	6	2	–	5
Прочие Hymenoptera	4	1	2	–	1	8
Asilidae	4	5	5	2	3	5
Прочие Diptera	8	8	3	1	2	5
Lygaeidae	7	4	4	6	15	19
Прочие Hemiptera	3	4	9	5	6	12
Прочие Insecta (4 отр.)	3	5	8	8	5	6
Всего видов:	101	99	111	83	94	152
Типчаковая степь:						
Carabidae	20	19	17	18	14	24
Staphilinidae	15	16	13	8	8	21
Curculionidae	5	5	5	3	4	4
Scarabaeidae	4	4	2	1	2	3
Elateridae	2	1	4	2	1	4
Tenebrionidae	1	2	2	3	2	3
Lathridiidae	1	1	1	–	–	2
Alleculidae	2	2	2	2	1	3
Leiodidae	2	–	1	–	1	2
Histeridae	1	1	–	–	–	1
Прочие Coleoptera	10	9	8	2	6	10
Formicidae	11	13	14	10	7	6
Ichneumonidae	5	3	2	–	–	5
Прочие Hymenoptera	3	4	3	3	3	7
Asilidae	5	6	7	4	5	4
Прочие Diptera	8	6	3	5	2	5
Lygaeidae	6	4	6	7	11	17
Прочие Hemiptera	4	3	9	6	3	5
Прочие Insecta (4 отр.)	6	7	5	5	4	7
Всего видов:	111	106	104	79	74	133

Злаково-разнотравная степь:						
Carabidae	–	17	17	19	7	32
Staphilinidae	–	12	10	2	4	21
Curculionidae	–	3	3	2	1	4
Scarabaeidae	–	3	2	2	–	3
Elateridae	–	3	3	3	2	3
Tenebrionidae	–	4	3	5	1	6
Lathridiidae	–	–	1	–	–	1
Alleculidae	–	1	2	2	2	3
Leiodidae	–	1	1	1	–	2
Histeridae	–	1	–	–	–	1
Прочие Coleoptera	–	6	7	4	1	11
Formicidae	–	8	13	4	2	9
Ichneumonidae	–	1	1	–	–	2
Прочие Hymenoptera	–	3	–	4	2	6
Asilidae	–	3	1	2	1	4
Прочие Diptera	–	5	2	5	1	6
Lygaeidae	–	4	6	6	3	8
Прочие Hemiptera	–	1	5	6	–	4
Прочие Insecta (4 отр.)	–	2	5	6	1	7
Всего видов:	–	78	82	73	28	133

Таксономическое богатство (d_{taxN} и d_{taxA}) представляет сумму таксонов видов сообщества, обитающих на данной территории (виды + роды + семейства + отряды). Расчет таксономического богатства с учетом площади модельных участков и численности пп-насекомых производился аналогично видовому богатству, только вместо суммарного числа видов в формулу подставлялось суммарное число таксонов. Он оказался полностью скореллированным с показателями видового богатства во всех биотопах (см. табл. 1.; $r = +0,994-+1,000$).

Таксономическое разнообразие (H'_{tax}) отражает структуру таксономических отношений организмов в сообществе. При оценке таксономического разнообразия используется индекс Шеннона, где учитывается сумма таксонов разного ранга, а в качестве переменных рассматриваются доли таксонов разных рангов без учета количественных показателей обилия (Загороднюк и др., 1995).

Как видим (рис. 3.) показатели таксономического разнообразия отражают степень реализации емкости экосистемы (в основном пространственно-трофического ресурса) биотическим сообществом и часто показывают противоположную картину видовому и таксономическому богатству. Такая картина наблюдается в ковыльной и злаково-разнотравной степях. В тоже время в типчаковой степи можно заметить, что таксономическое разнообразие параллельно видовому и таксономическому богатству снижалось в июне и возрастало в сентябре.

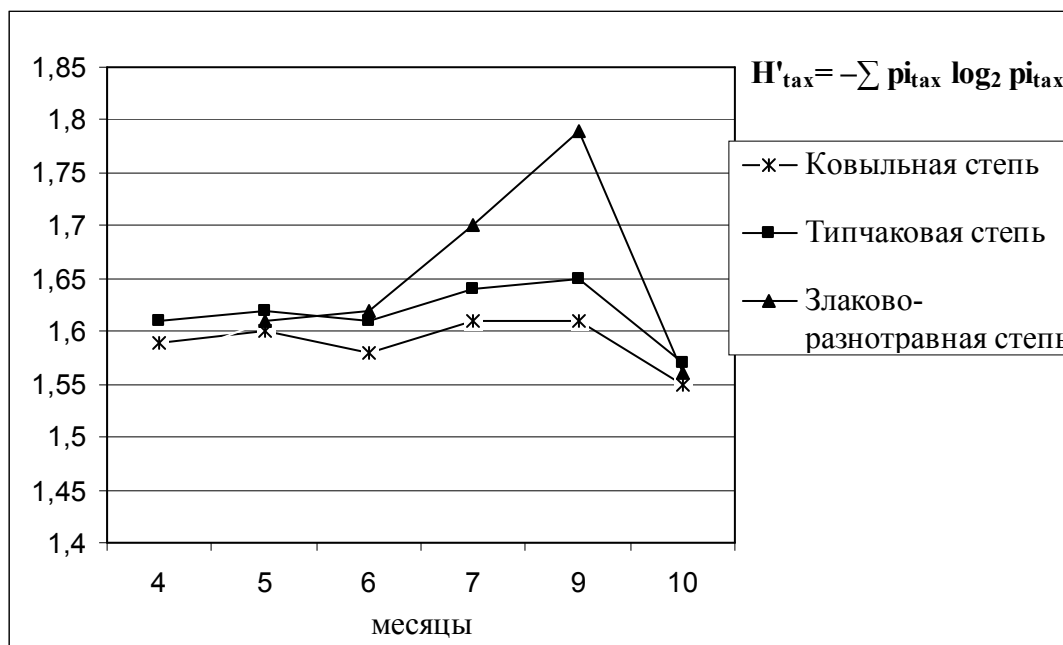


Рис. 3. Сезонные изменения показателей таксономического разнообразия (H'_{tax}) пп-энтомофауны типчаково-ковыльной степи.

Сопоставляя данные климатограмм региона с динамикой таксономической структуры сообщества можно отметить, что последняя отражает характер влияния абиотических факторов (температуры и влажности) на состояние пп-энтомофауны. Для региона характерен дефицит влаги и большая солнечная инсоляция, особенно летом. Очевидно, что с падением видового и таксономического богатства идет увеличение таксономического разнообразия за счет возрастания монотипичности высших таксонов. Подобные результаты приводились на примере микротерофауны Емельяновым И.Г. и Загороднюком И.В. (1993) для различных высотных поясов Украинских Карпат. Здесь основным выступает фактор высоты и связанные с ним абиотические факторы (согласно высотному градиенту температур и влажности). И в степных и монтанных сообществах абиотические факторы влияют, прежде всего, на кормовые ресурсы, дефицит которых в этот период заставляет биотическое сообщество вырабатывать стратегию адаптации к специфическим экологическим условиям степных и горных ландшафтов. Особенно четко это прослеживается в экстремальных условиях. В эти периоды животные либо впадают в диапазу либо мигрируют в более благоприятные по микроклимату места. В условиях типчаково-ковыльной степи «Аскания-Нова» такими местами служат поды.

Литература

- Емельянов И.Г., Загороднюк И.В. Таксономическая структура сообществ грызунов Восточных Карпат // Фауна Східних Карпат: сучасний стан і охорона.— Ужгород, 1993.— С. 57-60.
- Емельянов И.Г., Загороднюк И.В., Хоменко В.Н. Таксономическая структура и сложность биотических сообществ // Екологія та ноосферологія.— 1999.— Т. 7, № 3-4.— С. 6-16.

Загороднюк И.В., Емельянов И.Г., Хоменко В.Н. Оценка таксономического разнообразия фаунистических комплексов // Доповіді НАН України.– 1995.– № 7.– С. 145-148.

Медведев С.И. Некоторые закономерности в распространении отдельных видов насекомых по основным степным ассоциациям // Тр. 4 Всесоюз. съезда зоологов, анатомов и гистологов.– Киев-Харьков: Госмедиздат, 1931.– С. 52–53.

Медведев С.И. О сезонных аспектах энтомофауны типчаково-ковыльной степи юга Украины // Вопросы генетики и зоологии.– Харьков: Изд-во Харьков. ун-та.– 1964.– С. 79–81.

Павлова Г.Н. Изменение комплекса жужелиц южной типчаково-ковыльной степи под влиянием хозяйственной деятельности человека: автореф. дис. канд. биол. наук: спец. 03.00.09. «Энтомология».– М., 1974.– 20 с.

Павлова Г.Н. Сезонная динамика активности жужелиц (Carabidae) южных типчаково-ковыльных степей // Фауна и экология беспозвоночных животных.– М., 1976.– Ч.1.– С. 91–102.

Ткаченко В.С. Основні стадії автогенезу заповідних степів України // IX з'їзд Укр. ботан. товариства: тези доп.– Київ, 1992.– С. 119–120.

Ткаченко В.С. Резерватные смены и охранный режим в степных заповедниках Украины // Степи Евразии: проблемы сохранения и восстановления.– С.Пб.-М., 1993.– С. 77–88.

Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы: Пер. с англ.– М.: Прогресс, 1980.– 328 с.

Хоменко В.Н. Особенности сезонной динамики биомассы беспозвоночных типчаково-ковыльной степи // Заповідні степи України. Стан та перспектива їх збереження: матер. Міжнар. наук. конф.– Армянск: ПП Андреев О.В., 2007.– С. 103–108.

Хоменко В.Н., Вакаренко Е.Г. Карабидофауна (Coleoptera, Carabidae) естественных и трансформированных экосистем заповедного комплекса «Аскания-Нова» // Заповідна справа в Україні.– 1999.– Т. 5, вип.2.– С. 58–64.

Хоменко В.Н., Петрусенко А.А., Жежерин И.В. Особенности сезонной динамики основных растительных формаций асканийской степи // Вестн. зоологии.– 1988.– № 5.– С. 53–57.

Шилов И.А. Физиологическая экология животных / Шилов И.А.– М.: Высш. школа, 1985.– 328 с.

Резюме

Биологическое разнообразие, выполняющее буферную роль в биосфере, снижает негативные для всего живого флуктуации абиотических факторов. Оценка биологического разнообразия до сих пор полностью не решена. Данная работа была проведена в типчаково-ковыльной степи биосферного заповедника «Аскания-Нова». На примере степной почвенно-подстилочной энтомофауны рассмотрена сезонная динамика таксономического богатства этих насекомых и возможность ее оценки. В работе приведено таксономическое богатство основных групп почвенно-подстилочной энтомофауны и расчеты различных таксономических показателей.

Summary

Biological diversity, executing the buffer role in biosphere, reduces the negative fluctuation of abiotic factors for all alive. Estimation of biological diversity has not so far decision. This work has been carried out in the feather grass steppe of biosphere reserve "Askania-Nova". As for example, it has been observed the seasonal dynamic of taxonomic riches of the steppe soil-plant-litter entomofauna and availability of using of their estimation. Taxonomic richness of basic groups of soil-plant-litter entomofauna and evaluations of different taxonomic dates has been shown in this work.

СОДЕРЖАНИЕ

НАСЛЕДИЕ АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВИЧА ЛЮБИЩЕВА	3
Любищев А.А. Апология Марфы Борецкой.....	4
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	15
Баранцев Р.Г. Смысл жизни - вклад в культурное наследие.....	15
Брынцев В.А. Общие процессы универсальной эволюции.....	17
Воронов Л.Н., Яндайкин С.С. Современные проблемы преподавания теории эволюции в учебных заведениях	23
Зелеев Р.М. Варианты биосистем и возможные пути их систематизации.....	26
Савинов А.Б. Метаморфозы эволюционной идеи в России (на фоне проблем естествознания, философии и социума).....	34
Снакин В.В. Эволюция биосферы: развитие и устойчивость.....	42
Тихонов А.А. Эволюционная эпистемология и проблемы когнитивного «зазеркалья»	50
Чупов В. С. Четыре уровня становления целеполагания биологической формы движения материи.....	54
СЕКЦИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ	61
Акуленко Н.М. Жалай Е.И., Некрасова О.Д. Гибридный комплекс зеленых лягушек – случайность, эволюционный резерв, или процесс адаптации с ограниченными возможностями?.....	61
Артемьева Е.А., Муравьев И.В. Адаптивные стратегии в эволюционно молодом комплексе “желтых” трясогузок (Passeriformes, Montacillidae, Montacillinae) в условиях симпатрии.....	68
Богатов В.В. Функционирование речных экосистем Дальнего Востока России в условиях муссонного климата.....	81
Боровикова Е.А. Молекулярно-генетические маркеры в филогенетических и популяционных исследованиях рыб семейств Coregonidae, Cyprinidae, Gobiidae.....	88
Дубровский Ю.В. О методологических основах современной экологии.....	96
Житников А.Я. Клеточные механизмы гетерохронности роста скелета свободных конечностей животных с различным типом локомоции.....	104
Китаев К.А. Функция и форма, взаимодействие и коэволюция.....	113
Корж А.П. Эволюционные последствия антропогенного воздействия на природу.....	118
Нигматуллин Ч.М. Телеономические принципы функционирования биологических систем разного иерархического уровня.....	122
Петрашов В. В. Искусственный отбор как образец для создания аналогии.....	127
Поздняков А.А. Базовые онтологические понятия органической мировой гипотезы.....	132
Сейц К.С., Захарова К.В. К вопросу о теории биологических измерений.....	140
Суходольская Р. А. Экологические условия проявления полового диморфизма (на примере жуков – жужелиц).....	144
СЕКЦИЯ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК	148
Бурдин Е.А. Прогнозирование трансформации природной среды в процессе	

гидростроительства на Волге (1930 – 1970-е гг.)	148
Кожаев А.Н. Учение М. Руттена и Б.Ф. Поршнева о переходных формах материи.....	151
Кудряшев А.Ф. Систематизированный взгляд на соотношение эволюции и развития.....	156
Линник Ю.В. Симфония «Эдвард Коп».....	162
Моргун Д.В. Онтология и диалектика «бытия — становления» в формировании биологической концепции вида.....	175
Тихонова А.А. Взаимосвязь образа будущего Я и личностно-развивающей мотивации студентов педвуза.....	179

СЕКЦИЯ ЭКОЛОГИИ И ПРИКЛАДНОЙ БИОЛОГИИ.....

Аксёненко Е.В., Гапонов С.П. К изучению экологии и биологии фазиины <i>Ectophasia crassipennis</i> Fabricius, 1794 (Diptera, Tachinidae, Phasiinae) в условиях антропогенного пресса.....	184
Антонова А.Л., Бутюгин А.В., Гнеденко М.В., Зубкова Ю.Н., Узденников Н.Б. Современные проблемы экологии и гуминовые вещества.....	187
Бережнова О.Н., Цуриков М.Н. Состав и структура населения герпетобионтных жесткокрылых Центрального парка культуры и отдыха г. Воронежа.....	192
Бусарова Н.В. Возможности использования изменчивости рисунка переднеспинки люцернового слепняка (<i>Adelphocoris lineolatus</i> Gz.) для популяционно-фенетического анализа.....	198
Винокуров Н.Б. Особенности структурной окраски тела ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) – экологический аспект.....	201
Ворошилова И.С. Полиморфизм и проблема идентификации видов на примере пресноводных моллюсков.....	205
Димитриев А.В. О Красной книге Чувашской республики.....	210
Каплин В.Г. Зоогеографический анализ фауны и направления эволюции в роде <i>Pedetontus</i> Silv. (Thysanura, Machilidae).....	215
Карабанов Д.П. Генетические различия особей разных полов в популяции тюльки <i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) Рыбинского водохранилища как результат микроэволюционных процессов.....	219
Киреева И.Ю. Основы заповедного дела в Украине	223
Китаев К.А., Удалов М.Б., Беньковская Г.В. Популяционно-генетический анализ <i>Coccinella septempunctata</i> L. в картофельном агроценозе.....	229
Кобзарь Л. И. Организация комплексов элементарных двигательных актов в гнездовом поведении <i>Megachile circumcincta</i> (Kirby) (Hymenoptera: Megachilidae) и возможные характеристики их физиологических механизмов.....	232
Котельников А.А., Семенов Д.Ю. Ихтиофауна р. Большой Черемшан в границах Ульяновской области.....	236
Масленников А.В., Масленникова Л.А. Оценка экологического состояния кальциевых ландшафтов Приволжской возвышенности методами фитомониторинга.....	239
Масленников В.А. Эколого-биологические особенности энтомофауны урочища «Вязовские балки» и вопросы её охраны.....	247
Мелькумов Г.М. Факторы иммунитета древесных растений к инфекционным заболеваниям.....	254

Мельников Ю.И. Синхронизация размножения в колониях чайковых птиц (на примере белошекой крачки <i>Chlidonias hybrida</i>).....	256
Михеев В.А. Современный состав и особенности распределения рыбного населения в водоёмах Сурского бассейна в пределах Ульяновской области.....	264
Мошкина С.С. Использование программного модуля «GRAPHS» для сравнительной характеристики парциальных флор транспортных путей Ульяновской области.....	272
Назаренко В. А., Фатхуллин Р. Ф. К вопросу об истории формирования ихтиофауны Волжско-Камского края	276
Оспищева Н.В. Морфологические особенности устьичного аппарата пестиков видов лилий (<i>Lilium L.</i>) различного эколого-географического происхождения...278	278
Попова Л.М. Экологические условия гнездования диких пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) в Среднем Поволжье.....	281
Пырова С.А., Крончев Н.И., Сергатенко С.Н. Биологические препараты в технологии возделывания яровой пшеницы.....	283
Раков Н.С., Сенатор С.А., Саксонов С.В., Васюков В.М., Корнилов С.П. Новые локалитеты раритетных видов флоры Ульяновской области.....	286
Сабирова Э.З. Современное состояние существующих и перспективных особо охраняемых природных территорий Карсунского района Ульяновской области.....	292
Саблин С.Г. Структура нерестовой популяции синца Старомайнского залива Куйбышевского водохранилища.....	295
Семенов Д.Ю., Журавлева Г.И. Питание речного окуня <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) верховьев р. Большой Черемшан.....	297
Соболева В.А., Голуб В.Б. К изучению приуроченности личинок стрекоз (Odonata) к биоценозам болота Клюквенное-1 Усманского бора в Воронежской области.....	299
Солтис В.В. О роли бычка-кругляка <i>Neogobius melanostomus</i> Pallas, 1814 и бычка-головача <i>Neogobius siljini</i> Vasiljeva et Vasiljev, 1996 в экосистеме центральной части Куйбышевского водохранилища.....	305
Титар В.М., Некрасова О.Д. Эколого-эволюционное становление адвентивного вида (на примере <i>Harmonia axyridis</i> (Coleoptera: Coccinellidae).....	309
Удалов М.Б. Голоцен – возможное время становления колорадского жука как вида.....	315
Файзулин А. И. Хвостатые земноводные (Caudata, Amphibia) Среднего Поволжья: распространение, оценка численности и проблемы охраны.....	316
Файзулин А. И. Антропогенные воздействия на амфибий Среднего Поволжья: состояние и проблемы исследования	319
Федорова С.Ж. Грызуны в экосистеме города Бишкека	322
Фионина Е.А. Трофические связи ястребиной и серой славок, совместно обитающих в долине Оки.....	325
Харьковский А.А. К вопросу о биологии сазана Черемшанского залива.....	333
Хоменко В.Н. Сезонная динамика таксономического богатства почвенно-подстилочной энтомофауны типчаково-ковыльной степи.....	334