УДК: 502.7

А.П. Савельев

КОНЦЕПЦИИ, ПОЛЕЗНЫЕ В ПРАКТИКЕ УПРАВЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

Дано описание методических подходов, активно используемых в зарубежной практике управления и сохранения биологических ресурсов: концепции эволюционно значимых единиц (evolutionary significant units, ESU) и концепции отличающихся популяционных сегментов (distinct population segments, DPS). На конкретных примерах (бобр *Castor fiber*, фишер *Martes pennanti*, европейская норка *Mustela lutreola*, ванкуверский сурок *Marmota vancouverensis*) анализируются сильные стороны и недостатки ESU- и DPS-концепций. Показано, что на современном этапе теоретически обоснованные методы активного управления экосистемами должны стать более приоритетными, нежели природоохранная тактика, основанная на «созерцательстве» дикой природы.

Ключевые слова: биоразнообразие, биология охраны природы, управление ресурсами, эволюционно значимая единица, ESU, единица управления, MU, отличающийся популяционный сегмент, DPS.

Какими критериями мы должны руководствоваться, отбирая те или иные виды животных и растений для размещения их на страницах Красных книг? Какие территориальные группировки (популяции) животных могут подвергаться активному управлению (опромышлению или даже жесткому подавлению), а какие должны подлежать строгой охране? Достаточны ли для принятия решений в таких ситуациях лишь данные по численности, хозяйственной значимости и/или внешняя привлекательность (харизматичность) объекта? Нет. Популяционная биология и современные методы исследования существенно расширили методологический арсенал экологов.

В последнее время в методологии биологических основ сохранения и управления объектами живой природы все популярнее становятся две концепции. Первая из них – **концепция эволюционно значимых единиц** (evolutionary significant units, ESU)– была предложена в 1986 г. О. Ридером [1] для сохранения объектов живой природы ниже видового уровня с акцентом на любые различия, способные иметь (или – имеющие) адаптивное значение. Чуть позднее Крейг Мориц [2; 3] предложил использовать это понятие для любых популяций, развивавшихся в исторически значимом временном периоде. Теперь признано, что подходы, сформулированные О. Ридером и К. Морицем, дополняют друг друга, но в то же время стало ясно, что иногда бывает трудно выделить категории в пределах континиума экологической и эволюционной изменчивости вида.

В каждом конкретном случае одни из единиц видового континиума могут расцениваться как *единицы управления* (management units, MU), другие – как *единицы сохранения* (conservation units, CU), выделяют и *функционально значимые единицы* (functionally significant unit, FSU). Развернутые дефиниции

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

можно найти на последней странице работы P. Van Tienderen с соавт. [4] и в табл. 1 на стр. 1363-1364 работы R. DeYoung & R. Honeycutt [5]. В последнее время было предложено использовать еще и такие термины, как *полная ESU* и *частичная ESU* [6]. Все эти понятия активно входят в современный научный лексикон биологии охраны природы.

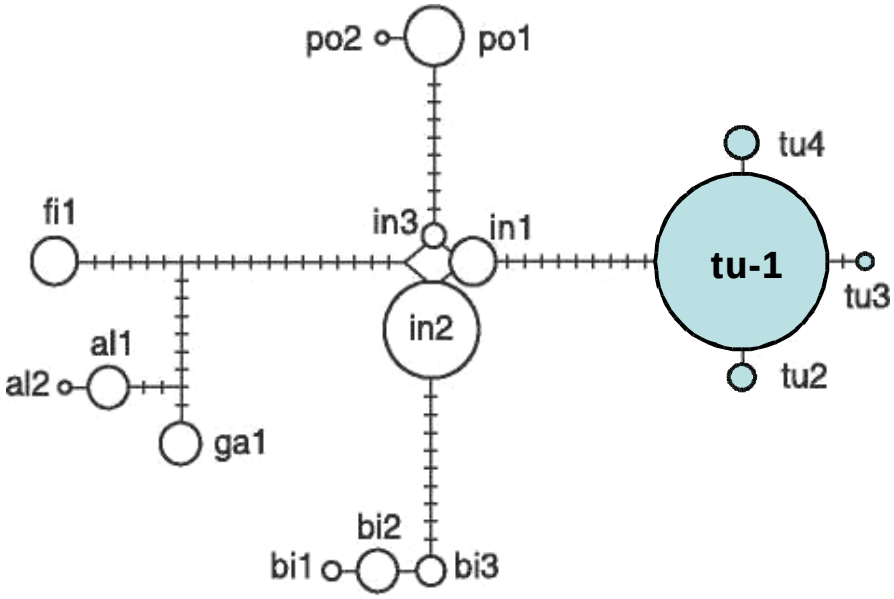
Одной из таких работ, в которой в значительной степени на российском материале и на основе подхода К.Морица [2] были четко выделены эволюционно значимые единицы, является широкомасштабное исследование по филогеографии бобров Евразии, выполненное с нашим непосредственным участием [7-9]. На просторах Евразии в течение последних столетий все реликтовые популяции бобра *Castor fiber* были демографически независимыми, и, как оказалось, они в настоящее время не имеют ни одного общего гаплотипа (рис.). Восточные (азиатские) и западноевропейские популяции характеризуются принадлежностью к реципрокным монофилетическим кладам митохондриальной ДНК. К тому же у разных аборигенных популяций группа генов, ответственная за иммунную реактивность организма и устойчивость к болезням – главный комплекс гистосовместимости (major histocompatibility complex, MHC), – также характеризуется четкой специфичностью [9]. На основании этого все автохтонные группировки старосветского бобра должны квалифицироваться как ESU и, следовательно заслуживать самого высокого приоритета охраны. Это, впрочем, подтверждается и содержанием Красной книги Российской Федерации [10].

К западной филогруппе принадлежат аборигенные бобры Франции, Германии и Скандинавии, к восточной – тувинские, западносибирские и китайско-монгольские аборигенные бобры (скорее всего, такого же приоритета охраны заслуживают бобры белорусского и восточноевропейского подвидов, филогеографический статус которых будет уточнен в ближайшее время). Не только охрану, но и управление нужно осуществлять в соответствии с подвидовой таксономической подразделенностью.

В течение последних лет ценность концепции ESU довольно активно обсуждается в плане трудности определения [11], но главное – относительно возможности (сложности) применения ее на практике. К тому же некоторые специалисты не соглашаются с новой ее интерпретацией, в соответствии с которой в основе подхода должны быть молекулярные данные, что принижает значимость экологической информации [12]. А ведь не вызывает сомнения, что экологические данные чрезвычайно важны как в практике охотоведения, так и в природоохранных проектах.

Несомненно, что нужно учитывать адаптационные способности объектов, с которыми мы работаем, и при реализации реинтродукционных программ избегать, с одной стороны, возможности создания условий для инбредированности, с другой стороны, – конфликтных ситуаций с ESU-значимыми популяциями. Для первого случая примером такого грамотно продуманного подхода может быть недавняя работа с реинтродукцией американской куницы – Фишера [13]. Второй пример – генетически, палеонтологически и морфологически обоснованные предложения по заселению бобрами крупнейшего речного бассейна Европы – Дуная, свободного от ESU [14].

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



Генетические взаимоотношения аборигенных бобров Евразии:
tu – тувинские бобры *C. f. tuvinicus;*
bi – центральноазиатские (монгольские) бобры *C. f. birulai;*
po – западносибирские (кондинские) бобры *C. f. pohlei;*
fi – скандинавские бобры *C. f. fiber;*
al – эльбские бобры, Германия *C. f. albicus;*
ga – ронские бобры, Франция *C. f. galliae;*
in –популяции смешанного происхождения (гибридные)

Таких примеров немного, поэтому некоторые экологически «продвинутые» специалисты с недавних пор предпочитают другой методологический подход на основе **концепции отличающихся популяционных сегментов** (distinct population segments, DPS). Эта предельно простая концепция имеет «американское» происхождение. Официально она была принята в 1996 г. Службой рыбы и дичи США совместно с Национальной службой морского рыболовства. Пятистраничный документ официально опубликован в Федеральном Регистре законов США [15]. В соответствии в этой концепцией популяция, дабы быть отнесенной к категории DPS, должна соответствовать всего лишь двум критериям: а) быть дискретной и б) быть биологически и экологически значимой.

Дискретные популяции географически изолированы различными факторами. Биологическое и экологическое значение определяется разнообразием потенциальных факторов, включая тот факт, что популяция происходит из

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

уникального или необычного в экологическом отношении места, и её потеря была бы существенной в масштабе вида, или эта популяция заметно отличается по своим генетическим характеристикам от других популяций. Следование DPS-концепции в работах с дикими объектами будет несколько отличаться от практики ESU-подходов.

Проиллюстрируем возможности применения DPS-концепции двумя «рецептами» генетиков по сохранению исчезающих видов.

Группа европейских ученых исследовала генетическое состояние различных популяций европейской норки *Mustela lutreola* [16]. Как явствует из результатов работы, ни одна из трёх исследованных группировок – ни западная (французско-испанская), ни южная (из дельты Дуная), ни российская (что на европейском Северо-Востоке) – не продемонстрировала независимого эволюционного развития: ни одна из них не имеет специфичной филогеографической структуры. Поэтому, считают авторы, сохранившиеся три популяции европейской норки нельзя рассматривать как DPS. В соответствии с этим предлагается при реализации программ по спасению *M. lutreola* использовать племенной материал из разных точек ареала и предпочтительнее – из российских регионов, где генетические показатели вида всё же лучше по сравнению с остальными. Таким образом, наиболее действенный способ сохранения исчезающего на глазах вида заключается в смешении (гибридизации) оставшихся малочисленных осколков его генофонда.

Другой пример. В настоящее время у самой черты вымирания находится ванкуверский сурок *Marmota vancouverensis*. Общая численность сурков этой формы такая же, как у краснокнижных тувинских бобров – не более 100 особей. Эти в высшей степени инбредированные сурки примечательны «соболиной» сединой волоса и удивительными пегостями на теле (точно, как у тувинских бобров). Не только американские, но и ученые других стран обеспокоены судьбой вида. Например, российские сурчатники [17] в качестве радикального способа сохранения (фактически – спасения) предлагают подпуск в эту малочисленную островную популяцию другой – материковой, но близкородственной формы сурков.

Какие общебиологические сложности возникают в применении на практике обозначенных выше концепций? Классик природоохранной методологии К. Мориц в своей недавней работе под названием «Стратегии защиты биоразнообразия и эволюционные процессы, которые это выдерживают» [18] критически отмечает, что планирование современных природоохранных мероприятий имеет тенденцию сосредотачиваться больше на объекте (или – на представлении), чем на процессе (или – существовании) и оно – планирование – по-прежнему акцентируется на видовом и экосистемном разнообразии через генетическое разнообразие. К. Мориц дал рекомендацию, как лучше всего использовать знание эволюционных процессов и распределение генетического разнообразия в планировании природоохранных работ и в установлении приоритета для некоторых популяций в пределах вида и биогеографических областей. Он предложил разделить генетическое разнообразие на два измерения: одно должно быть сконцентрировано на адаптивной изменчивости, а другое – на

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

нейтральной дивергенции, вызванной изоляцией. Это, в свою очередь, в каждом конкретном случае выдвигает на первый план различные эволюционные процессы и предлагает альтернативные стратегии для охраны природы. С одной стороны, планирование как для вида, так и для регионов должно быть акцентировано на необходимости защиты исторически изолированных образований (тех самых ESU, о которых упомянуто выше), потому что в случае утраты они не могут быть восстановлены. Это понятно. Но, с другой стороны, адаптивные особенности лучше всего могут быть защищены поддержкой условий для естественного отбора, обеспечением гетерогенности среды и повышением жизнеспособности популяций, но не сохранением определенного фенотипа. Полезность такой *двойственной* стратегии заключается, во-первых, в выделении областей, которые являются важными в плане представительства видов и адаптивного генетического разнообразия, и, во-вторых, в увеличении в пределах этих ареалов защиты градиентов смежных биотопов, через которые могут взаимодействовать отбор и миграция, чтобы поддержать жизнеспособность популяции и генетическое разнообразие.

Мнение К. Морица совпадает с мнением редакции журнала «Nature» [19], которое было опубликовано в редакторской колонке одного из сентябрьских номеров 2008 г. Так вот, автор текста со знанием ситуации утверждает, что защитники природных ресурсов в небольших лесах уже сжигают мини-пожарами подрост, прежде чем подлесок достигнет уровней, при котором могут возникнуть катастрофические пожары; они, защитники, отстреливают хищников, популяции которых являются неконтролируемыми, потому что хищники высшего уровня уже истреблены; они начинают управлять стоками вод в заболоченных местах, где естественный сток был нарушен. В будущем, поскольку происходит не только усиление антропогенного фактора, но и изменение климата, управление может стать еще более ощутимым. Учитывая глобальное потепление, некоторые радикально настроенные экологи уже сейчас начинают поговаривать о перемещении медленно расселяющихся растений и животных по направлению к полюсу или выше в горы, чтобы держать их в условиях, при которых они могут процветать. Они даже предлагают интродуцировать, так сказать, ненативные «функциональные эквиваленты» (таковыми можно считать бобров) в некоторые экосистемы, чтобы те играли определенные ключевые роли. У нас в России уже палеонтологи дают интересные предложения по реинтродукции в среднерусские ландшафты целыми списками некогда обитавших здесь животных [21].

Такие идеи, несомненно, не могут нравиться тем защитникам природы, для которых любое вмешательство в естественные экосистемы – анафема. Но все же тотально распространяющееся воздействие человека на планету уже обрекает основанный на невмешательстве подход к отказу от него. Тем не менее, основная масса экологов и сейчас предпочитает изучать функционирование *ненарушенных* экосистем, уделяя, к сожалению, намного меньше внимания тому, как удержать их в состоянии «функциональной дееспособности». Стало уже очевидным, что на современном этапе должны стать намного более приоритетными научные исследования относительно лучших способов

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

управления экосистемами. Иначе может наступить такой период, когда невмешательство в Природу просто будет равносильно ее предательству.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ryder O. A. Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies // TREE (Trends in Ecology & Evolution). 1986. Vol.1. P. 9-10.
2. Moritz C. Defining "Evolutionary Significant Units" for conservation // TREE (Trends in Ecology & Evolution). 1994. Vol.9. P. 373-375.
3. Moritz C. Conservation units and translocations: strategies for conserving evolutionary processes // Hereditas. 1999. Vol.130. P. 217-228.
4. Van Tienderen P. H., de Haan A. A., van der Linden C. G., Vosman B. Biodiversity assessment using markers for ecologically important traits // TREE (Trends in Ecology & Evolution). 2002. Vol. 17. P. 577-582.
5. DeYoung R.W., Honeycutt R.L. The molecular toolbox: genetic techniques in wildlife ecology and management // J. of Wildlife Management. 2005. Vol. 69, № 4. P. 1362-1384.
6. de Guia A.P.D., Saitoh T. The gap between the concept and definitions in the Evolutionary Significant Unit: the need to integrate neutral genetic variation and adaptive variation // Ecol. Research. 2007. Vol.22. P. 604-612.
7. Ducroz J.-F., Stubbe M., Saveljev A.P., Heidecke D., Samjaa R., Ulevicius A., Stubbe A., Durka W. Genetic variation and population structure of the Eurasian beaver *Castor fiber* in Eastern Europe and Asia // J. of Mammalogy. 2005. Vol. 86, № 6. P. 1059-1067 (оригинал работы и ее перевод на рус. яз. доступны на сайте http://www.vniioz.kirov.ru/inst/structure/ecol_anim/saveljev. html).
8. Durka W., Babik W., Ducroz J.-F., Heidecke D., Rosell F., Samjaa R., Saveljev A., Stubbe A., Ulevicius A., Stubbe M. Mitochondrial phylogeography of the Eurasian beaver *Castor fiber* L. // Molecular Ecology. 2005. Vol. 14, № 12. P. 3843-3856 (оригинал работы и ее перевод на рус. яз. доступны на сайте http://www.vniioz.kirov.ru/inst/structure/ecol_anim/saveljev.html).
9. Babik W., Durka W., Radwan J. Sequence diversity of the MHC DRB gene in the Eurasian beaver (*Castor fiber*) // Molecular Ecology. 2005. Vol. 14. P. 4249-4257.
10. Красная книга Российской Федерации (Животные). М.: АСТ; Астрель, 2000. 683 с.
11. Fraser D.J., Bernatchez L. Adaptive evolutionary conservation: towards a unified concept for defining conservation units // Molecular Ecology. 2001. Vol.10. P. 2741-2752.
12. Crandall K.A., Bininda-Edmonds O.R.P., Mace G.M., Wayne R.K. Considering evolutionary processes in conservation biology // TREE (Trends in Ecology & Evolution). 2000. Vol. 15, № 7. P. 290-295.
13. Drew R.E., Hallett J.G., Aubry K.B., Cullings K.W., Koepf S.M., Zielinski W.J. Conservation genetics of the fisher (*Martes pennanti*) based on mitochondrial DNA sequencing // Molecular Ecology. 2003. Vol. 12, № 1. P. 51-62.
14. Saveljev A., Schwab G. Beaver reintroductions and genetics – whom do you release in ESU-free wathersheds? // 4th European Beaver Symposium & 3rd Euro-American Beaver Congress. Freising, Germany, 11-14 Sept. 2006. P.48.
15. US Fish and Wildlife Service and National Fisheries Service. Policy regarding the recognition of distinct vertebrate population segments under the Endangered Species // Act Federal Register. 1996. Vol. 61. P. 4721-4725.
16. Michaux J.R., Hardy O.J., Justy F., Fournier P., Kranz A., Cabria M., Davison A., Rosoux R., Libois R. Conservation genetics and population history of the threatened

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

European mink *Mustela lutreola*, with an emphasis on the west European population // Molecular Ecology. 2005. Vol.14, № 1. P. 1-16.
17. Lyapunova E.A., Brandler O.V. Genetic approaches for rehabilitation of Vancouver marmot population // Abstracts IVth Marmot World Conference. Montreux. 2002. P. 86,87.
18. Moritz C. Strategies to protect biological diversity and the evolutionary processes that sustain it // Systematic Biology. 2002. Vol.51. P. 238-254.
19. Editorial. Handle with care // Nature. 2008. Vol. 455, № 7211. P.263, 264.
20. Жегалло В. И., Каландадзе Н. Н., Кузнецова Т. В., Раутиан А. С. Судьба мегафауны Голарктики в позднем антропогене // Мамонт и его окружение: 200 лет изучения. М.: Геос, 2001. С. 287-306.

Поступила в редакцию 12.03.09

A.P. Saveljev, *doctor of biology, head of the department*

Concepts Useful in Management and Conservation of Wildlife Population

The paper describes the methodological approaches widely used in foreign practice of biological resources management and conservation: concepts of evolutionary significant units (ESU) and concepts of distinct population segments (DPS). Advantages and disadvantages of ESU and DPS concepts are analyzed by some specific examples (Eurasian beaver *Castor fiber*, fisher *Martes pennanti*, European mink *Mustela lutreola*, and Vancouver marmot *Marmota vancouverensis*). It is shown that at present theoretically substantiated methods of active ecosystem management should be of higher priority than nature conservation tactics based on contemplating wildlife.

Савельев Александр Павлович, доктор биологических наук, заведующий отделом экологии животных
ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М.Житкова» РАСХН
610000, Россия, г. Киров, ул. Энгельса, 79
E-mail: saveljev.vniioz@mail.ru

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com