

УДК 582.632.2

ВЛИЯНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НА СОСТАВ И ВИДОВОЕ БОГАТСТВО ФИТОЦЕНОЗОВ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ ПРЕДГОРНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

* Ю.С. Загурная

Процесс распада крупных биологических сообществ на ряд изолированных фрагментов, значительно меньших по площади, происходит во многих регионах мира и достиг значительных масштабов (Klein, 1989; Dzwonko, 1993; Kwiatkowska, 1994; Grashof-Bokdam, 1997; Laurance et al., 1998; Bowers, Dooley, 1999; Ochoa-Gaona, 2001; Wang, Moskovits, 2001; Pywell et al., 2002; Ross et al., 2002). Он ведет к быстрому региональному вымиранию некоторого числа видов, численность популяций которых мала (эффект выборки: Уилкоккс, 1983). Изоляция сохранившихся участков, нарушая процессы иммиграции, способствует вымиранию оставшихся видов (долговременный эффект инсуляризации: Уилкоккс, 1983). Несмотря на то что эффект инсуляризации неоднократно анализировался на примере разных сообществ (Акатов, 1999; Ескина, 2001; Simberloff, Gotelli, 1984; Klein, 1989; Kwiatkowska, 1994; Aizen et al., 2002; Eriksson et al., 2002), единого мнения о том, является ли он важным дополнительным фактором сокращения биоразнообразия на относительно небольшом временном отрезке (несколько десятилетий), до настоящего времени нет (Ескина, 2001; Lovejoy et al., 1984 и Naila and Hanski, 1984 цит. по: Wilcove et al., 1986; Dzwonko, Loster, 1988; Zacharias, Brandes, 1990; Kwiatkowska, 1994; Helm et al., 2006).

Период освоения предгорных дубовых лесов Северо-Западного Кавказа охватывает не одно столетие, но особенно интенсивно сведение дубрав шло в XIX — начале XX вв. В результате широко распространенные здесь в прошлом лесные сообщества с доминированием *Quercus robur* L. (Мищенко, 1923 цит. по: Грудзинская, 1953; Литвинская, Чередниченко, 1993; Литвинская, 1997) ныне представляют собой отдельные участки леса, разбросанные по довольно большой территории и окруженные в основном сельскохозяйственными угодьями. Рассматривая эти обособленные остатки лесов как определенный тип «островной ситуации» (Van der Maarel, 1988 цит. по: Zacharias, Brandes, 1990), можно оценить влияние на их флористическое разнообразие и видовой состав эффекта фрагментации, чему и посвящена настоящая работа.

В качестве объекта исследования были выбраны островные участки (фрагменты) леса со значительным участием *Quercus robur*, расположенные в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа (бассейны рек Белая, Лаба, Кубань), характеризующиеся разной площадью и степенью изолированности. Доля деревьев *Q. robur* в среднем составила 0,42 от общего числа стволов диаметром более 6 см на высоте 1,3 м на пробных площадях обследуемых участков. В качестве содоминирующих пород в его формировании принимают участие *Fraxinus excelsior* L., *Carpinus betulus* L., *Acer campestre* L. Наиболее характерными сопутствующими видами деревьев являются *Pyrus caucasica* Fed., *Ulmus glabra* Huds., *Crataegus monogyna* Jacq., *Acer tataricum* L. Среди кустарников преобладают: *Euonymus europaea* L., *Ligustrum vulgare* L., *Swida australis* (C.A. Mey) Pojark. ex Gross., *Crataegus monogyna*. Травяной ярус представлен *Vincetoxicum scandens* Somm., *Levier*, *Geum urbanum* L., *Galium aparine* L., *Urtica dioica* L., *Lamium maculatum* L., *Carex silvatica* Huds и др.¹ Описания фрагментов лесов были выполнены в течение мая—сентября 2005—2006 гг. Выбор конкретных фрагментов, определение их площади и степени изолированности осуществляли на основе топографических карт масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000, разработанных на основе аэрофотоснимков залета 1986 г. Общее число отобранных и описанных фрагментов составило 27. Их площадь варьировала от 9,5 до 616 га. Дополнительно в пределах сплошных (нефрагментированных) массивов дубовых лесов было описано 13 участков.

Степень изолированности фрагментов оценивали посредством трех показателей: расстояния до границы нефрагментированных лесов того же типа (D_1), среднего расстояния до трех ближайших фрагментов (D_2), расстояния до ближайшего крупного (более 100 га) фрагмента (D_3). Значения этих показателей варьировали в следующих пределах: 0,2—37,8; 0,1—19,2; 0,15—10,4 км соответственно.

В пределах каждого фрагмента или участка сплошного лесного массива была заложена пробная площадь размером 1 га, на которой нами выполнены геоботанические описания. Они включали характеристику местообитаний, тип леса, тип условий произрастания, породный состав древостоя, его вертикальное распределение, общее проективное покрытие и состав кустарникового и травяного ярусов. На каждой пробной площадке было заложено по 10 площадок размером 300 м², на которых производился учет видов сосудистых растений и стволов (диаметром более 6 см на высоте 1,3 м) древесных видов. На основе собранных данных были получены следующие показатели: общее число видов со-

¹ Латинские названия видов даны по сводке С.К. Черепанова (1995).

судистых растений (N_g), число видов растений древесного (N_d), кустарникового (N_s), травяного (N_h) ярусов, а также число видов, характерных преимущественно для лесных (N_w) и для нелесных фитоценозов, на участке в 1 га. Под нелесными растениями мы подразумеваем виды, произрастающие преимущественно на лугах, в кустарниковых зарослях, на залежах, растения открытых растительных сообществ, а также сеgetальные, рудеральные и адвентивные виды. Были рассчитаны общее локальное видовое богатство рассматриваемых компонентов участка (S_g); среднее число видов растений древесного (S_d), кустарникового (S_s) и травяного (S_h) ярусов на участке 300 м²; среднее число лесных видов (S_w); BD_g (N_g/S_g) — показатель, характеризующий относительный уровень видовой полночленности сообществ в целом, BD_d (N_d/S_d), BD_s (N_s/S_s), BD_h (N_h/S_h) — показатели, характеризующие относительный уровень видовой полночленности древесного, кустарникового и травяного ярусов этих сообществ соответственно (Акатов, 1995; Акатов и др., 2005).

Предполагается, что в случае влияния эффекта фрагментации на лесные фитоценозы следует ожидать, что их видовое богатство в целом и/или только лесных видов на фиксированных площадках (Westman, 1983; Kelly et al., 1989, цит. по: Акатов, 1999), а также уровень видовой полночленности (Акатов, 1999) будут положительно скоррелированы с площадью (Kelly et al., 1989; Tangney et al., 1990; Kohn, Walsh, 1994, цит. по: Акатов, 1999; Kwiatkowska, 1994; Nakan, Gunnar, 2001) и отрицательно — со степенью изолированности фрагментов леса.

Соотношение между показателями площади и степени изоляции (A , D_1 , D_2 , D_3) обособленных сообществ и показателями видового богатства/уровня полночленности заложенных в их границах пробных площадок исследовали с использованием метода дисперсионного и корреляционного анализа (Лакин, 1980). Однофакторный дисперсионный анализ применялся для сопоставления видового богатства и уровня полночленности участков сообществ, расположенных на небольших изолированных ($9,5 < A < 84,5$ га), крупных изолированных ($123,5 < A < 616,5$ га) и неизолированных ($A > 1000$ га) массивах леса. Соотношения между видовым богатст-

вом/уровнем полночленности изолированных фитоценозов и площадью/степенью их изоляции мы оценивали с помощью корреляционного анализа. В связи с неравномерностью распределения участков леса по классам площади и удаленности при корреляционном анализе материала наряду с абсолютными значениями факторов были использованы их десятичные логарифмы.

Средние значения показателей, характеризующих видовое богатство изолированных (крупных и небольших по площади) и неизолированных участков дубовых лесов, представлены в табл. 1, результаты их сравнения методом дисперсионного анализа — в табл. 2.

По данным табл. 1, видовое богатство всех компонентов дубовых сообществ, а также уровень полночленности фитоценозов в целом (BD_g), их древесного (BD_d) и травяного (BD_h) ярусов на неизолированных массивах являются более высокими, чем на изолированных. Однако данные табл. 2 свидетельствуют о наличии статистически значимой зависимости лишь некоторых показателей видового богатства (общее число видов на площадках, число древесных видов и число видов лесных растений) от площади и уровня изолированности участков. При этом наиболее существенное различие в числе видов на изолированных и неизолированных участках наблюдается у лесных видов: изоляция определяет варьирование значений этого показателя примерно на 40–50%. Существенного (статистически значимого) влияния изоляции на другие компоненты видового разнообразия фитоценозов (число видов кустарников и трав), а также на уровень их полночленности мы не обнаружили (табл. 2).

Корреляционный анализ данных только по изолированным массивам леса показал, что в большинстве случаев статистически значимая связь меж-

Таблица 1

Среднее видовое богатство изолированных и неизолированных дубовых лесов предгорной части Северо-Западного Кавказа, выявленное на участке 1 га

Участки	Число участков	Показатели видового богатства								
		N_g	N_d	N_s	N_h	N_w	BD_g	BD_d	BD_s	BD_h
Изолированные:										
небольшие	14	34	7,93	6,5	19,6	17,7 (52%)	2,18	1,92	1,65	2,67
крупные	13	38,2	8,1	6,92	23,3	21,2 (56%)	2,18	1,79	1,84	2,53
Не изолированные	13	44,8	10,23	7,46	26,3	27,7 (62%)	2,38	2,08	1,64	3,04

Обозначения: N_g — общее число видов сосудистых растений; N_d , N_s , N_h — число видов растений древесного, кустарникового и травяного ярусов соответственно; N_w — число лесных видов; BD_g — показатель, характеризующий относительный уровень видовой полночленности изолированных и неизолированных дубовых сообществ в целом; BD_d , BD_s , BD_h — показатели, характеризующие относительный уровень видовой полночленности древесного, кустарникового и травяного ярусов этих сообществ.

Таблица 2

Результаты сопоставления видового богатства участков изолированных и неизолированных лесных массивов методом дисперсионного анализа

Показатели	F _ф	h _х ²		P
		по Плохинскому	по Снедекору	
N _g	5,48	0,23	0,25	< 0,01
N _t	6,13	0,25	0,29	< 0,01
N _s	0,98	0,05	0,001	—
N _h	2,71	0,13	0,11	—
N _w	14,92	0,45	0,51	< 0,01
BD _g	1,38	0,07	0,03	—
BD _t	2,33	0,11	0,09	—
BD _s	1,07	0,05	0,01	—
BD _h	1,99	0,1	0,07	—

Обозначения: F_ф — критерий Фишера; h_х² — показатель силы влияния площади на зависимые показатели, рассчитанный по способу Плохинского и Снедекора; P — уровень значимости.

ду анализируемыми параметрами (N_g, N_t, N_s, N_h, N_w, A, D₁, D₂, D₃, log A, log D₁, log D₂, log D₃, см. методику) отсутствует. Исключением являются лишь соотношения между богатством древесных видов и расстоянием/логарифмом расстояния участков до сплошного массива леса (r = -0,497 и r = -0,392 соответственно, P < 0,01) (рис. 1), а также между богатством лесных видов и логарифмом площади изолированных участков (r = 0,388, P < 0,01) (рис. 2).

Однако необходимо отметить, что наличие статистически значимой зависимости между видовым богатством древесного яруса и удаленностью изолированных дубовых сообществ от неизолированного лесного фитоценоза может быть связано и с ухудшением лесорастительных условий на более удаленных "островах" из-за более близкого их расположения к зоне степей. Данное сомнение не имеет отношения к соотношению между видовым богатством и площадью участков изолированных фитоценозов, поскольку отсутствует зависимость между площадью фрагментов и их уда-

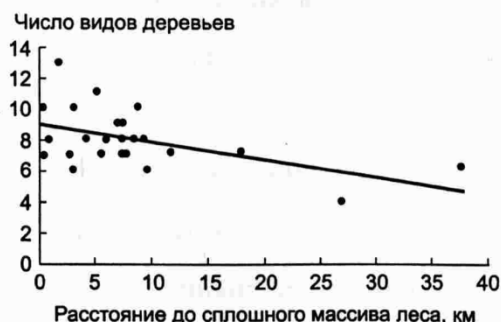


Рис. 1. Соотношение между числом видов деревьев на 1 га изолированного участка леса и расстоянием до сплошного лесного массива

Число лесных видов

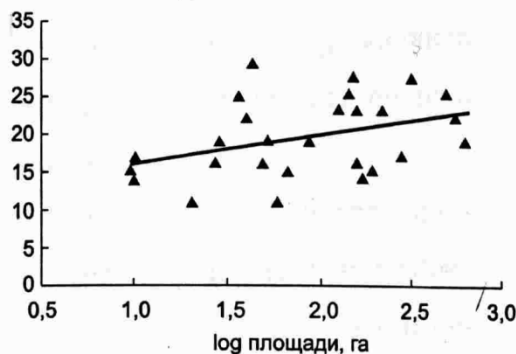


Рис. 2. Соотношение между числом лесных видов на 1 га изолированных фитоценозов и логарифмом их площади

ленностью от границы сплошного лесного массива (r = -0,039).

Чтобы оценить роль изоляции в формировании видового состава сообществ, мы сопоставили встречаемость видов растений двух экологических групп (лесных и нелесных) на пробных площадях, заложенных в границах: 1) крупных изолированных и сплошных массивов леса, 2) небольших по площади фрагментов дубовых лесов. Сопоставление встречаемости лесных и нелесных растений осуществлялось нами с использованием критерия Пирсона χ^2 . Предполагалось, что в случае отсутствия эффекта изоляции число как лесных, так и нелесных видов на сплошных и крупных изолированных участках леса будет примерно таким же, как и на небольших изолированных лесных фрагментах.

Результаты анализа свидетельствуют, что большинство лесных видов имеют более высокую частоту встречаемости на участках, расположенных в сплошных лесных массивах и крупных "островах" леса, чем в малых "островах" (52 против 14 видов соответственно, $\chi^2 = 21,88$, P < 0,01). Однако при анализе встречаемости конкретных лесных видов с помощью этого критерия их большая часть не обнаружила значимой связи с неизолированными или изолированными лесами. Исключением являются лишь *Carpinus betulus* ($\chi^2 = 3,24$, P < 0,1) и *Rubus caucasicus* Focke ($\chi^2 = 3,56$, P < 0,1) (имеют более высокую встречаемость на неизолированных и крупных изолированных участках). С другой стороны, нелесные виды примерно в одинаковом количестве распределились по двум группам участков. Лишь два вида травянистых растений показали статистически значимую связь с небольшими по площади фрагментами дубовых лесов — *Galium aparine* ($\chi^2 = 5,76$; P < 0,02) и *Urtica dioica* ($\chi^2 = 3,52$; P < 0,1). Частота встречаемости только одного вида, *Ajuga reptans* L. ($\chi^2 = 5$; P < 0,05), оказалась более высокой на пробных площадках, рас-

положенных в неизолированных и крупных изолированных лесах.

На пробных площадях, заложенных в 15 из 27 фрагментов леса, было отмечено пять адвентивных видов, причем 12 из этих площадей расположены в пределах небольших и 3 — в пределах крупных фрагментов. Чаще других встречался *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort. [*Erigeron annuus* (L.) Pers.] (13 фрагментов). *Robinia pseudoacacia* L. отмечен на двух фрагментах; *Ambrosia artemisiifolia* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. и *Solidago canadensis* L. — на одном. На пробных площадях, расположенных в неизолированных лесах, был отмечен только один адвентивный вид — *Phalacrolooma annuum* (4 пробные площади). Таким образом, уровень адвентивизации фрагментированных предгорных лесов района исследований является в настоящее время невысоким, однако он все же выше, чем уровень адвентивизации сплошных массивов леса.

Обсуждение результатов

Исследования влияния инсультризации на видовое богатство и состав биологических сообществ разных регионов мира дали неоднозначные результаты. С одной стороны, в ряде работ отмечается неуклонное снижение видового разнообразия сообществ-изолятот на градиенте их площади и степени изолированности. Например, по данным Z. Dzwonko и S. Loster (1988), число видов в обособленных лесных массивов предгорий западных Карпат (Польша), площадь которых варьирует от 0,008 до 2,16 га, с ростом изоляции сокращается. При этом лесные массивы, изолированные в течение длительного периода, по сравнению с теми, которые были фрагментированы гораздо позже, содержат в среднем меньше видов, включая виды класса *Quercus-Fagetea*. Исследуя реакцию разных групп видов растений на размер площади для каждого из 44 фрагментов древних лесов в северо-западной Германии, D. Zacharias и D. Brandes (1990) указали, что значительное число редких видов произрастает только в пределах крупных фрагментов. Площадь объясняется и 50—70% варьирования общего видового богатства изолированных старовозрастных лесов с доминированием *Picea abies*, расположенных в природном заповеднике Гранландет, Швеция (Berglung, Jonsson, 2001). Авторы указывают, что площадь обособленных еловых лесов, кроме того, положительно скоррелирована с плотностью популяций накипных лишайников, а также растений, занесенных в красные книги Швеции.

Аналогичные данные имеются и по другим регионам и сообществам. Например, К.А. Ross с соавторами (2002) отмечают, что в нарушенных экалитптовых лесах Юго-Восточной Австралии чис-

ло аборигенных видов на единицу площади значительно сокращается с уменьшением площади фрагментов. В.В. Акатовым (1999) приводятся данные об уровне видовой полнотности фитоценозов субальпийских среднетравных лугов площадью 0,01—3 км², локализованных на обособленных высокогорных массивах Западного Кавказа. Примерно за 1000 лет изоляции вследствие нарушения миграционных процессов эти сообщества потеряли от 26 до 40% видов, а общие потери видового фонда составили 20%. Статистически значимые положительная зависимость уровня полнотности от площади и отрицательная — от степени изолированности были выявлены для ряда полевных фитоценозов лесного пояса Северо-Западного Кавказа (Ескина, 2001).

С другой стороны, некоторые авторы не находят непосредственной связи между видовым богатством фрагментированных сообществ, площадью и степенью их изолированности. Так, W.F. Laurance с коллегами (Laurance et al., 1998), сравнивая древесные сообщества сплошных и фрагментированных дождевых лесов Центральной Амазонии, сделали предположение о незначительном влиянии площади на динамику леса и устойчивость древесных видов к фрагментации. S. Ochoa-Gaona (2001) в работе, посвященной фрагментированным горным лесам в Чиапах (Мексика), сообщает, что степень воздействия изоляции на виды, которые встречаются в пределах фрагментов, зависит от типов организмов, размера и структуры их популяций. Обобщив аналогичные данные других исследований, автор делает вывод о том, что изолированные местообитания с доминированием различных древесных пород зачастую играют роль биологических коридоров для некоторых видов. Недавно A. Helm с соавторами обнаружили, что видовое богатство современных фрагментированных альварных лугов, расположенных на двух больших островах в Эстонии, и в особенности число специализированных видов в них положительно связано с площадью в прошлом, до утраты этими сообществами значительной части исходных местообитаний (Helm et al., 2006). Они объясняют это тем, что виды растений (особенно с большим периодом жизни) довольно медленно реагируют на утрату местообитаний, если, конечно, эта утрата не носит катастрофического характера. Уменьшение площади фитоценоза пока еще не привело к снижению видового разнообразия, но является предпосылкой для вымирания некоторых видов в будущем.

Таким образом, результаты наших исследований имеют промежуточный характер. С одной стороны, они частично подтверждают предположение о влиянии изоляции на видовое богатство островных дубовых лесов. В частности, они показывают, что в результате нарушения миграционных

процессов в течение нескольких десятилетий произошло снижение видового богатства фитоценозов и уровня их видовой полнотности (в меньшей степени), а также замещение некоторого числа климаксовых лесных видов видами, более характерными для других, нелесных местообитаний. При этом компенсация лесных видов нелесными в количественном отношении является неравноценной, с чем и связано небольшое снижение уровня полнотности. Но, с другой стороны, отсутствует статистически значимая связь между видовым богатством некоторых компонентов сообществ (травяного и кустарникового ярусов) и площадью и степенью изолированности лесных участков, т.е. для сообществ более существенным оказался сам факт изоляции (табл. 1), а не площадь изолированных участков или расстояние между ними.

Относительно слабая реакция видов на изоляцию может быть связана с несколькими причина-

ми. Во-первых, рассматриваемые фрагменты лесов в историческом плане относительно молоды: ко- ренная утрата ими площадей и изоляция проис- ходили в начале прошлого века. Во-вторых, боль- шинство фрагментов располагается сравнительно недалеко друг от друга и от сплошных лесных массивов того же типа. Это позволяет участкам обмениваться семенным материалом и поддержи- вать видовое разнообразие на исходном уровне.

Таким образом, на современном этапе в пред- горной части Северо-Западного Кавказа еще не произошло катастрофического снижения видового разнообразия и изменения видового состава фраг- ментированных фитоценозов дубовых лесов, одна- ко мы можем предположить наличие данного про- цесса, что необходимо учитывать в природоохран- ной практике.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант № 07-04-00449).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акатов В.В.* Анализ степени флористической не- полнотности фитоценозов как способ тестирования островного эффекта // Бот. журн. 1995. Т. 80, № 4. С. 49—64.
- Акатов В.В.* Островной эффект как фактор форми- рования высокогорных фитоценозов Западного Кавказа. Майкоп, 1999. 114 с.
- Акатов В.В., Чефранов С.Г., Акатова Т.В.* Роль исторических процессов в определении современного видового богатства древесного яруса лесов Западного Кавказа // Журн. общ. биологии. 2005. Т. 66, № 6. С. 479—490.
- Грудзинская И.А.* Широколиственные леса предгор- ний Северо-Западного Кавказа // Широколиственные ле- са Северо-Западного Кавказа. М., 1953. С. 5—186.
- Ескина Т.Г.* Влияние площади и степени изоляции на видовое богатство полей Северо-Западного Кавказа // Мат.-лы. Междунар. науч.-практ. конф. "Актуальные проблемы экологии в условиях современного мира". Майкоп, 2001. С. 43—45.
- Лакин Т.Ф.* Биометрия. М., 1980. 293 с.
- Литвинская С.А.* Историческая экология (региональ- ный очерк). Краснодар, 1997. 214 с.
- Литвинская С.А., Чередниченко Л.И.* Палеогеография Краснодарского края и появление человека. Краснодар, 1993. 113 с.
- Уилкоккс Б.А.* Островная экология и охрана приро- ды // Биология охраны природы. М., 1983. 430 с.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и со- предельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.
- Aizen M.A., Ashworth L., Gatello L.* Reproductive suc- cess in fragment habitats: do compatibility systems and polli- nation specialization matter? // J. Veget. Sci. 2002. Vol. 13. P. 885—892.
- Berglung H., Jonsson B.G.* Predictability of plant and fungal species richness of old-growth boreal forest islands // J. Veget. Sci. 2001. Vol. 12. P. 857—866.
- Bowers M.A., Dooley J.L., Jr.* A controlled, hierarchi- cal study of habitat fragmentation: responses at the indivi- dual, patch and landscape scale // Landscape Ecology. 1999. Vol. 14. P. 381—389.
- Dzwonko Z.* Relations between the floristic composition of isolated young woods and they proximity to ancient woodland // J. Veget. Sci. 1993. Vol. 4. P. 693—698.
- Dzwonko Z., Loster S.* Species richness of small wood- lands on the western Carpathian foothills // Vegetatio. 1988. Vol. 76. P. 15—27.
- Eriksson O., Cousins S.A.O., Bruun H.H.* Land-use histo- ry and fragmentation of traditionally managed grasslands in Scandinavia // J. Veget. Sci. 2002. Vol. 13. P. 743—748.
- Grashof-Bokdam C.* Forest species in an agricultural landscape in the Netherlands: effects of habitat fragmenta- tion // Ibid. 1997. Vol. 8. P. 21—28.
- Helm A., Hanski I., Pärtel M.* Slow response of plant species richness to habitat loss and fragmentation // Ecology Letters. 2006. Vol. 9. P. 72—77.
- Laurance W.F., Ferreira L.V., Rankin-de-Merona J.M., Laurance S.G.* Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities // Ecology. 1998. Vol. 79. N 6. P. 2033—2040.
- Klein B.C.* Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in Central Amazonia // Ibid. 1989. Vol. 70. N 6. P. 1715—1725.
- Kwiatkowska A.J.* Effect of species diversity, frequ- ency and spatial distribution on the species-area relationship in an oak stand // Annales Botanici Fennici. 1994. Vol. 31. P. 169—178.
- Ochoa-Gaona S.* Traditional land-use systems and Pat- terns of forest fragmentation in the Highlands of Chiapas, Mexico // Environmental Management. 2001. Vol. 27. N 4. P. 571—586.
- Pywell R.F., Bullock J.M., Hopkins A., Walker K.J., Sparks T.H., Burke M.J.W., Peel S.* Restoration of spe- cies — rich grassland on arable land: assessing the limiting processes using a multi-site experiment // J. Applied Eco- logy. 2002. Vol. 39. P. 294—309.

Ross K.A., Fox B.J., Fox M.D. Changes to plant species richness in forest fragments: fragment age, disturbance and fire history may be as important as area // *J. Biogeography*. 2002. Vol. 29. P. 749–765.

Simberloff D., Gotelli N. Effects of insularisation on plant species richness in the prairie-forest ecotone // *Biological Conservation*. 1984. Vol. 29. P. 27–46.

Wang Y., Moskovits D.K. Tracking fragmentation of natural communities and changes in land cover: applications of landsat data for conservation in an urban landscape (Chi-

cago Wilderness) // *Conservation Biology*. 2001. Vol. 15. N 4. P. 835–843.

Wilcove D.S., McLellan C.H., Dobson A.P. Habitat fragmentation in the temperate zone // *Conservation biology: the Science of Scarcity and Diversity*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates Inc.? 1986. P. 237–256.

Zacharias D., Brandes D. Species area-relationship and frequency — floristical data analysis of 44 isolated woods in northwestern Germany // *Vegetatio*. 1990. Vol. 88. P. 21–29.

Кавказский гос. природный
биосферный заповедник
Майкопское отделение
e-mail: juseza@mail.ru

Поступила в редакцию
10.04.07

THE INFLUENCE OF ISOLATION ON SPECIES RICHNESS AND FLORISTIC COMPOSITION OF OAK PLANT COMMUNITIES ON THE NORTHWESTERN CAUCASUS

J.S. Zagurnaya

Summary

In the present-day most of deciduous oak woodlands situated on the foothills of northwestern Caucasus are isolating in agricultural landscape. On the basis of data from 27 plots of isolated woodland islands (9,5–616 ha) and 13 ones of non-isolated woodland, the effect of isolation and area on the species richness, floristic composition and species saturation level of tree, scrub and herb layers of woodland islands were examined. The isolation level of isolated oak communities was estimated by three indices: the distance to the border with the non-isolated woodland, the mean distance to the three nearest wood islands and the distance to the nearest large wood island. The species saturation level was defined as the relationships between species richness in smaller (300 m²) and larger (1 ha) plots. The results show that only the wood species number correlate significant with area and isolation level of wood islands. There is weak correlation between the general species richness, as well species richness of tree layer, and area/ indices of isolation. The species saturation level of all layers within isolated and non-isolated oak communities is approximately equal.