

УДК 574.38:57.055:57.044:58.01/.07

ПУЛЬСИРУЮЩАЯ МНОГОМЕРНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НИША РАСТЕНИЙ: РАСШИРЕНИЕ ОБЪЕМА ПОНЯТИЯ

© 2016 И.Ю. Усманов¹, А.В. Щербаков², М.В. Мавлетова¹, Э.Р. Юмагулова¹,
В.Б. Иванов¹, В.В. Александрова¹

¹ Нижневартковский государственный университет

² Башкирский государственный университет, г. Уфа

Статья поступила в редакцию 20.05.2016

Экологическая ниша растений определяется двояко: и как часть многомерного пространства, где располагается растение, и как набор адаптаций, присущий данному растению (популяции/виду), в силу чего оно может занять то или иное многомерное местообитание/пространство. На основании анализа литературы и собственных данных определены новые свойства, характерные для экологических ниш растений. Во-первых, в реальных почвенных условиях постоянно происходят изменения напряженности сразу многих параметров – осей многомерной ниши, что указывает на непрерывные пульсирующие смены лимитирующих факторов. Во-вторых, смена лимитов происходит под влиянием различных климатических, погодных и иных физико-химических процессов. Смена лимитов проявляет все признаки стохастического процесса, а в ряде случаев – свойства фрактальной системы. Учитывая стохастический, пульсирующий характер смены лимитов – осей многомерной экологической ниши, растения должны для каждой индивидуальной ниши (местообитания) реализовать соответствующий набор адаптаций. В связи с прикрепленным образом жизни в условиях пульсирующей смены лимитов целесообразно ввести понятие индивидуальной ниши растения. Полученные данные ставят вопрос об организации адаптивного потенциала растений, который обеспечивал бы выживание растений в пульсирующих многомерных экологических нишах.

Ключевые слова: экологическая ниша, растение; пульсирующая смена, лимитирующий фактор, среда

Экологическая ниша – это среда обитания, в которой может выжить вид, обладающий соответствующим набором адаптаций. Такое определение позволяет рассматривать нишу с двух сторон. С одной стороны, ниша – это часть многомерного пространства, где располагается растение (популяция/вид). С другой стороны, ниша – это набор адаптаций, присущий данному растению (популяции/виду), в силу чего оно может занять то или иное многомерное местообитание / пространство. В последние годы накопилось большое число данных, которые не укладываются в традиционные рамки этих двух аспектов понятия «экологическая ниша» растений. Можно считать, что представления об «экологической нише» нуждаются в уточнении в силу появления новых теоретических и методических подходов [2, 4, 6], а также новых массивов данных [9, 22]. Так, Б.М. Миркин и Л.Г. Наумова неоднократно отмечали, что, при всем теоретическом изяществе представлений о нише, ее затруднительно обнаружить именно в условиях полевых исследований. Г.С. Розенберг [6] отмечает, что стохастические процессы присутствуют в большинстве, если не во всех более или менее сложных биологических системах. причем стохастика охватывает временные, пространственные и функциональные ряды и процессы. В результате

появилась необходимость уточнений представлений о нише и как об обитаемом пространстве, так и нише как наборе соответствующих адаптаций к этому многомерному пространству. Рассмотрим накопившиеся противоречия в области характеристик ниши как многомерного пространства.

Закон толерантности Либиха-Шелфорда и смены лимитов. Представления о многомерной экологической нише растений развивались в тесной связи и на основе представлений о незаменимости факторов среды и в теории минерального питания Ю. Либиха. Представления о незаменимости факторов вошло в науку о растениях после экспериментов, результаты которых, при прочих равных, различались, если опыты проводили на свету или в темноте. Ю. Либих [3] в своей теории минерального питания выявил наиболее общие макроэлементы, обязательные для трофических рационах всех растений. Это ему удалось сделать, последовательно упрощая состав питательных корнеобитаемых сред. Фундаментальный результат был получен, когда Ю.Либих придумал, как полностью редуцировать корнеобитаемую среду к какому-либо одному действующему фактору. Для изучения корневого питания высших растений он использовал промытый прокаленный кварцевый песок, либо дистиллированную воду. Ни песок, ни вода не содержали растворимых примесей, поэтому Ю.Либих мог быть уверен, что растения поглощают именно то, что он добавлял в эти инертные среды. В таких экспериментальных условиях Ю.Либих мог корректно применять выдвинутое им «правило разницы», которое позже обрело более удачное название «принцип единственного различия». Впоследствии этот экспериментальный прием стал методологической основой для многих работ, выявляющих наиболее значимые, регулирующие эффекты того или иного фактора. В первую очередь урожайность, а позже и по более широкому кругу экологических проблем. По «главному» лимитирующему фактору

Усманов Искандер Юсуфович, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии. E-mail: iskander.usmanov@mail.ru

Щербаков Аркадий Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии. E-mail: humanist314@rambler.ru

Мавлетова Мария Владимировна, соискатель

Юмагулова Эльвира Рамилевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии. E-mail: elvirau2009@yandex.ru

Иванов Вячеслав Борисович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры экологии. E-mail: karatazh@yandex.ru

Александрова Виктория Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии. E-mail: aleksandrova2006@yandex.ru

построена физиологическая модель адаптации Ю.Либиха: после выявления главного лимита в экспериментальной среде меняют его концентрацию, что приводит к заметному эффекту. Яркие примеры: полив при дефиците воды спасает растения, внесение удобрений ведет к усилению роста и т.п.

Однако увлечение поиском одного, главного фактора или лимита часто ведет к отрыву от реальной картины мира. Так, перенос регулирующих приемов из инертных экспериментальных сред в природные условия часто не приносит ожидаемых результатов. Более того, часто результаты, полученные *in vitro*, принципиально отличаются от фактов, наблюдаемых *in situ*, как это ярко выявилось в случае с аллелопатией [5]. В реальных условиях практически постоянно происходит смена лимитов. Это сезонные колебания температуры, суточные колебания освещенности и влажности, многочисленные стохастические процессы в почве и на ее

поверхности [8, 12]. Рассмотрим примеры «поведения» лимитов в реальных почвенных условиях.

Пример 1. В Южном Зауралье исторически сформировалась сложная система геохимических провинций и аномалий. Там наблюдается принципиально иная организация признаков: во-первых, физиологически значимых для растений переменных много. Помимо традиционного, «либиховского» набора макроэлементов, это соли металлов, которые одни относят к микроэлементам питания растений, другие – к тяжелым металлам – загрязнителям почв [7]. В реальных экспериментах в одной пробе можно зарегистрировать достаточно много параметров даже без органики и почвенной биоты (табл. 1). Представлены не усредненные данные анализов 7 химических элементов из 6 проб с пробной площадью 10 м². Расстояние между пробными площадями 10 м.

Таблица 1. Ряды концентраций элементов в корнеобитаемой среде выщелоченных черноземов Южного Зауралья

Расстояние	Cu	Zn	Ni	Fe	Co	Pb	Cd
1	2,6	18,8	1,4	17	7,5	0,5	0
2	2,3	15,9	0,6	11,7	10	0,8	0
3	71,5	14,1	2,1	76,5	12,5	0	0,1
4	2,1	10,6	0,3	17,4	12,5	0	0,1
5	1,9	10,9	1,5	3,1	0	0	0
6	2,4	12,8	0,5	3,9	7,5	0	0
	Cu	Zn	Ni	Fe	Co	Pb	Cd
Cu							
Zn							
Ni							
Fe					0,88		0,83
Co				0,84			0,85
Pb							
Cd							
Расстояние	Cu	Zn	Ni	Fe	Co	Pb	Cd
1	1,6	8,8	2,1	3	2,5	3,2	0
2	1,6	12,2	2	4,8	5	0	0
3	2,1	13,8	4,4	5,2	17,5	0	0,2
4	6	13,8	1,6	23,5	10	0	0
5	2,5	16,3	0,8	2,5	5	1,1	0
6	2,8	13,1	0,4	2,4	0	0	0

Примечание: Здесь и далее: верхняя и нижние части таблицы – концентрации, в центре – корреляции между элементами соответственно для верхней и нижней частей таблицы

Если при анализе состава почв уйти от «усредненных» проб, получаемых в результате смешивания нескольких образцов, и проводить анализ состава не «в среднем по больнице», то можно выявить, что каждый из этих параметров в соседних пробах может меняться в 5-10-100 (!) раз [9, 12, 16, 17]. В такой почвенной мозаике для растений могут формироваться такие концентрации тех или иных элементов, при которых растения испытывают дефицит этого элемента и наоборот, может возникнуть концентрация, угнетающая те или иные функции растений. Итак, в почвах Южного Зауралья каждый из признаков меняется относительно независимо от других.

Пример 2. Олиготрофные болота Среднего Приобья характеризуются крайне медленным стоком из-за практически идеальной горизонтальной выровненности рельефа. Считается, что болота образуются именно из-за того, что талой снеговой и дождевой воде некуда стекать. Однако и в этих условиях наблюдаются флуктуации концентрации растворенных солей (табл. 2). Представлены не усредненные данные анализов 8 химических элементов из 10 проб с пробной площадью 10 м². Расстояние между пробными площадями 10 м.

В этом случае амплитуда изменений концентраций растворенных солей значительно меньше, чем в почвах Зауралья. Однако обеих почвенных систем характерен крайне низкий уровень взаимных корреляций между элементами (табл. 2). В болотных торфогрунтах соединения разных химических элементов, в том числе металлов, распределяются также независимо один от другого, как и в почвах Зауралья. В табл. 2 можно отметить, что число значимых корреляций также мало, как и в почвах Зауралья. Таким образом, сходные картины смены лимитов получены при анализе распределения макро- и микроэлементов в верхних олиготрофных болотах Среднего Приобья и Южного Зауралья [10]. Таким образом, в реальных полевых условиях в корнеобитаемой среде может происходить естественная, не антропогенная смена лимитов.

Стохастический характер смены лимитов. В двухтомной монографии «Введение в теоретическую экологию» Г.С. Розенберг [2] подчеркивает, что при функционировании большинства биологических систем любого уровня выявляются стохастические процессы. В реальных почвах вместе с водой и по горизонтали (течения, эрозия), и по вертикали (капиллярные и

грунтовые почвенные растворы) перемещается все, что растворяется. Для описания перемещения почвенных растворов используется термин «mass flow». Очевидно,

что при изменениях влажности почв концентрация растворенных веществ тоже меняется.

Таблица 2. Ряды концентраций элементов в корнеобитаемой среде олиготрофных болот Среднего Приобья

	P	N	Cd	Pb	Cu	Zn	Fe	Mn
1	1,7	10,7	0,475	8,448	0,101	33,07	0,87	4
2	1,701	10,701	0,346	6,633	0,118	35,86	0,87	4
3	1,7	10,701	0,578	7,886	9,753	37,15	0,88	4,1
4	1,699	10,698	0,474	8,449	0,102	33,071	0,88	4,1
5	1,7	10,7	0,347	6,632	0,117	35,859	0,89	4
6	1,702	10,702	0,578	7,886	9,752	37,151	0,895	4
7	1,698	10,698	0,475	8,448	0,101	33,07	0,881	3,9
8	1,701	10,7	0,348	6,634	0,118	35,861	0,9	3,9
9	1,699	10,7	0,576	7,885	9,753	37,15	0,879	3,8
10	1,7	10,7	0,466	7,656	3,324	35,36	0,883	3,978
	P	N	Cd	Pb	Cu	Zn	Fe	Mn
P		0,76						
N						0,75		
Cd		0,64						
Pb								
Cu						0,89		
Zn			-0,65		-0,92			
Fe								
Mn								
	P	N	Cd	Pb	Cu	Zn	Fe	Mn
1	1,7	10,7	0,1583	7,621	0,8738	21,49	0,935	3,8
2	1,699	10,701	0,1397	8,007	0,2133	27,25	0,935	3,7
3	1,7	10,699	0,1255	6,506	0,5451	25,03	0,93	3,7
4	1,701	10,702	0,1583	7,621	0,8738	21,49	0,9	3,86
5	1,701	10,7	0,1397	8,007	0,2133	27,25	0,91	3,86
6	1,699	10,698	0,1255	6,506	0,5451	25,03	0,92	3,86
7	1,702	10,701	0,1583	7,621	0,8738	21,49	0,9	3,5
8	1,7	10,699	0,1397	8,007	0,2133	27,25	0,895	3,56
9	1,7	10,7	0,1255	6,506	0,5451	25,03	0,885	3,6
10	1,7	10,7	0,1411	7,378	0,544	24,59	0,91	3,7

В любом интервале между дождями происходит цикл:

- разбавление раствора дождевой водой,
- его концентрирование по мере ухода дождевой воды
- повторное разбавление и т.д.

Концентрирование химических соединений могут быть естественной, так и антропогенной природы [23]. С другой стороны, переход с твердых почвенных частиц в раствор для многих соединений носит «индивидуальный» характер и зависит от их растворимости, состава и хелатирующей способности почвенных частиц, влияния иных солей и соединений. Таким образом, на соединения химических элементов в почвах одновременно действуют независимые один от другого, и часто разнонаправленные процессы, характерное время развития которых также сильно различается. При анализе состава почв без процедуры усреднения пробы можно выявить, что корреляционных связей между содержанием отдельных элементов в разных пробах очень мало. Более того, в сходных группах проб, различающихся годом или сезоном их отбора, знаки тех немногих корреляций, значения которых достоверны, могут меняться от -1 через 0 к +1 [7, 9, 10, 13].

Кроме почвенных процессов на формирование лимитов влияют факторы температуры и сезонности. Ранее Д. Янбухтина [14] убедительно доказала, что параметры роста и развития растений по-разному реагировали на флуктуирующие смены лимитов в системе

«температура-влажность» в разные вегетационные периоды. (Термин «флуктуирующий» применительно к фазам онтогенеза растений мы применили [14, 21] независимо от термина «флуктуирующая асимметрия» Алтухова-Захарова[6]).

Можно предположить, что пульсирующая смена лимитов является характерной, если не обязательной чертой индивидуальных ниш растений. Новым методологическим приемом, иначе оценивающим сложность и стохастичность живых и неживых систем разного уровня, является анализ их фрактальной или мультифрактальной организации. Принципиально важной характеристикой фракталов является возможность формирования самоподобных структур на всем поле, на котором выстраивается анализируемая иерархия. На основании данных, приведенных в публикациях [7, 9, 10] нами было рассмотрено два варианта построения иерархической системы распределения химических элементов в почвах медно-колчеданной провинции Южного Зауралья. В первой увеличивается число анализируемых элементов, во второй – растет анализируемая площадь путем суммирования площадей пробных участков. Иерархии, построенные на увеличении числа анализируемых элементов, могут иметь мультифрактальную природу, если соблюдены условия, при которых подтверждается фрактальная природа процесса или явления [6]. Нами проведены предварительные расчеты, согласно которым в обоих случаях выделенные иерархии могут быть фрактальными системами [22]. Из этого следует, что в условиях геохимии

ческих провинций Южного Зауралья распределение металлов в почвах формируется стохастически, где возможны любые их комбинации. Т.е. методами фрактальной математики не опровергают ранее отмеченное [9] многообразие и мозаичность экологических ниш в почвах Южного Зауралья.

Возможность формирования любых комбинаций физиологически активных соединений металлов и иных параметров почв резко расширяет вариабельность индивидуальных пульсирующих ниш растений. Иначе говоря, в любом почвенном контуре, в том числе в границах биогеоценозов, число различающихся по своим характеристикам индивидуальных ниш / местообитаний возрастает в геометрической зависимости от числа анализируемых параметров. Учитывая, что, кроме физико-химических составляющих, свойства почв формируются под влиянием многочисленных живых существ растительного и животного происхождения, можно утверждать, что каждое местообитание отдельных растений представляет собой уникальный, неповторимый набор факторов выживания растений.

Размеры экологической ниши для животных и растений. Первоначально многомерная экологическая ниша рассматривалась только для животных [4], так как только представители царства животных имеют выраженные пищевые предпочтения: одни питаются растительной пищей, другие – хищники, различаются размеры заглатываемой пищи и т.д. У растений, в рамках теории минерального питания Ю.Либиха, пищевые рационы основываются на простых солях почти всей таблицы Менделеева (за исключением паразитов и насекомоядных растений). Поскольку представители царства животных способны передвигаться, то пространственные размеры ниши определялись пространством, в котором обитает популяция, и где находятся основные источники пищи. Поскольку сами границы популяции, как правило, очерчены нечетко (кроме случаев вынужденной изоляции на островах, в озерах и т.п.), то и пространственная ниша популяции условно ограничена способностью к перемещению членов популяции. Такое выделение границ основано на том, что любой член популяции животных может передвинуться в то место, где ему в данный момент комфортнее – в зону питания, в зону безопасности и т.д. Индивидуальные ниши (пространства), как правило, временные, появляются в силу возрастных и/или половых различий [11].

Иное дело у растений. Каждое растение проходит свой жизненный строго в том месте, где оно изначально укоренилось. В силу этого кардинальным отличием ниши растений от ниши животных является обязательный учет свойств индивидуального пространства (ниши) каждого отдельного растения. В настоящее время значение индивидуального местообитания как многомерной ниши для адаптации растений не обсуждалось [18]. Между пространственными характеристиками экологических ниш растений и животных на уровне популяций особых различий нет: и для тех, и для других границы размыты, поскольку между условно выделяемыми популяциями границы также условны.

Таким образом, если для животных достаточно выделения реализованной и фундаментальной ниши, то для растений необходимо создание системы из трех градаций: индивидуальные ниши, реализованные и фундаментальные ниши популяций (вида). Для описания адаптации животных достаточно понимания, где оно может перемещаться в рамках и реализованной, и

фундаментальной ниши в силу способности к передвижению. Для растений необходимо описание условий здесь и сейчас, именно там, где растет данное растение, поскольку соседняя индивидуальная ниша другого растения может отличаться кардинально [1]. Физиологические адаптации растений следует рассматривать в тех условиях, где данное растение проросло и укоренилось.

Выводы:

1. В реальных почвенных условиях постоянно происходят изменения напряженности сразу многих параметров, что позволяет констатировать непрерывный процесс смены лимитирующих факторов.

2. Смена лимитов происходит под влиянием различных климатических, погодных процессов, по-разному влияющих на физико-химические свойства почв. Совокупность разнонаправленных механизмов перераспределения почвенных элементов в реальных условиях проявляет все признаки стохастического процесса. В ряде случаев характер перекомбинации почвенных лимитов проявляет свойства фрактальной системы, т.е. анализируемые параметры почвы могут составлять любые комбинации. Это значит, что количество вариантов сочетаний лимитов возрастает в геометрической прогрессии от числа проанализированных параметров.

3. Учитывая стохастический, пульсирующий характер смены лимитов – осей многомерной экологической ниши, растения должны для каждой индивидуальной ниши реализовать соответствующий набор адаптаций. В связи с прикрепленным образом жизни в условиях пульсирующей смены лимитов целесообразно ввести понятие индивидуальной ниши растения. Полученные данные ставят вопрос об организации адаптивного потенциала растений, который обеспечивал бы выживание растений в пульсирующих многомерных экологических нишах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баширова, Р.М. Веществоспециализированного обмена растений (Классификация. Функции): учебное пособие / Р.М. Баширова, И.Ю. Усманов, Н.В. Ломаченко. – Уфа, 1998. 160 с.
2. Гелашивили, Д.Б. Фракталы и мультифракталы в биоэкологии / Д.Б. Гелашивили, Д.И. Иудин, Г.С. Розенберг и др. – Нижний новгород, Изд-во ННГУ, 2013. 370 с.
3. Либих, Ю. Химия в приложении к земледелию и физиологии. С вводной статьей акад. Д.Н. Прянишникова. – М., Л.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1936. 406 с.
4. Миркин, Б.М. Современное состояние основных концепций науки о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа: Гилем, 2012. 488 с.
5. Миркин, Б.М. Аллелопатия. Состояние теории и методы изучения / Б.М. Миркин, И.Ю. Усманов // Журнал общей биологии. 1991. Т. 52, № 5. С. 646–655.
6. Розенберг, Г.С. Введение в теоретическую экологию. В 2-х томах. – Тольятти: «Кассандра», 2013. Т. 1 – 564 с. Т. 2 – 445 с.
7. Семенова, И.Н. Биологическая активность почв как индикатор их экологического состояния в условиях техногенного загрязнения тяжелыми металлами. / И.Н. Семенова, Я.Т. Суюндуков, Г.Р. Ильбулова. – Уфа, «Гилем», 2012, 196 с.
8. Усманов, И.Ю. Аутоэкологические адаптации растений к изменениям азотного питания. – Уфа: БФАН СССР, 1987. 148 с.
9. Усманов, И.Ю. Эндемичные экологические ниши Южного (Башкирского) Зауралья: многомерность и флуктуирующие режимы / И.Ю. Усманов, И.Н. Семенова, А.В. Шербаков и др. – Уфа: Вестник БГАУ. 2014. №1. С. 16–21.

10. Усманов, И.Ю. Распространение влияния нефтяного шлама / И.Ю. Усманов, Е.С. Овечкина, Р.И. Шаяхметова // Вестник Нижневартского государственного университета. 2015. №3. С. 84-94.
11. Фабр, Ж.А. Инстинкт и нравы насекомых. В двух томах. – М.: «Терра»-«Terra» 1993. 1 том – 603 с., 2й том – 617 с.
12. Федоровский, Д.Б. Микрораспределение питательных веществ в почвах. – М.: Наука, 1979. 191 с.
13. Щербаков, А.В. Пластичность корреляционных связей между показателями основного и специализированного метаболизма растений как ответная реакция на непредсказуемость среды обитания // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15, №3(1). С. 366-371.
14. Янбухтина, Д.М. Опыт выделения параметров адаптивности однолетников на примере рода *Triticum* в условиях Южного Урала. – Уфа, БГУ, 1996, 21 с.
15. Andreson, A.N. Soil Aggregates as mass fractals / A.N. Andreson, A.B. McBrantey // Australian J. Soil Research. 1995. V. 33. P. 757-772.
16. Caniego, F.J. Multifractal scaling of soil spatial variability / F.J. Caniego, R. Espejo, M.A. Martin, F. San Jose // Ecol. Model. 2005. V. 182. P. 291-303.
17. Golovin, A. Geochemical specialization of bedrock and soil as indicator of regional geochemical endemism / A. Golovin, L. Krinichkin, V. Pevzner // Geologija. 2004. Vol. 48. P. 22-28.
18. Lambers, H. Plant physiological ecology / H. Lambers, F.S.III Chapin, T.L. Pons. – Springer, 2008. 605 p.
19. Martin, M.A. Scaling, fractals and diversity in soils and ecophysiology / M.A. Martin, Y.A. Pachepsky, E. Perfect // Ecol. Model. 2005. V. 182. P. 217-220.
20. Milne, B.T. The utility of fractal geometry in landscape design // Landscape Ecol. 1991, V. 21. P. 315-322.
21. Usmanov, I. Ontogenetic fundamentals of *Triticum aestivum* L. stability / I. Usmanov, R. Girfanova, D. Janbuchtina // Plant physiology and biochemistry. 2000. V. 38. P. 217-225.
22. Usmanov, I.Yu. Fractal Analysis of Morpho-Physiological Parameters of *Oxycoccus Polustris* Pers in oligotrophic Swamps of Western Siberia / I.Yu. Usmanov, E.R. Yumagulova, E.S. Ovechkina et al. // Vegetos 2016, 29:1. <http://dx.doi.org/10.4172/2229-4473.1000101>
23. Walch-Liu, P. Nitrogen Regulation of Root Branching / P. Walch-Liu, L.I. Ivanov, S. Filleur et al. // Annals of Botany. 2006. V. 97, № 5. P. 875-881.

THE PULSING MULTIDIMENSIONAL ECOLOGICAL NICHE OF PLANTS: EXTENSION OF THE CONCEPT

© 2016 I.Yu. Usmanov¹, A.V. Shcherbakov², M.V. Mavletova¹, E.R. Yumagulova¹,
V.B. Ivanov¹, V.V. Aleksandrova¹

¹ Nizhnevartovsk State University

² Bashkir State University, Ufa

The ecological niche of plants is defined doubly: as part of multidimensional space where the plant and as the set of adaptations inherent in this plant (population / species) settles down owing to what it can occupy this or that multidimensional habitat / space. On the basis of literature analysis and own data the new properties characteristic of ecological niches of plants are defined. First, in real soil conditions constantly there are intensity changes of many parameters at once – axes of a multidimensional niche that indicates the continuous pulsing changes of the limiting factors. Secondly, change of limits happens under the influence of various climatic, weather and others physical and chemical processes. Change of limits shows all signs of stochastic process, and in some cases – properties of fractal system. Considering the stochastic, pulsing nature of change of limits – axes of multidimensional ecological niche, plants have to realize the corresponding set of adaptations for each individual niche (habitat). Due to the attached way of life in the conditions of pulsing change of limits it is expedient to enter concept of individual niche of a plant. The obtained data raise a question of organization the adaptive potential of plants which would provide a survival of plants in the pulsing multidimensional ecological niches.

Key words: ecological niche, plant, pulsing change, limiting factor, environment

Iskander Usmanov, Doctor of Biology, Professor at the Ecology Department. E-mail: iskander.usmanov@mail.ru
Arkadiy Shcherbakov, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Biochemistry and Biotechnology. E-mail: humanist314@rambler.ru
Maria Mavletova, Applicant
Elvira Yumagulova, Candidate of Biology, Associate Professor at the Ecology Department. E-mail: elvirau2009@yandex.ru
Vyacheslav Ivanov, Candidate of Pedagogy, Associate Professor at the Ecology Department. E-mail: karatazh@yandex.ru
Victoriya Aleksandrova, Candidate of Biology, Associate Professor at the Ecology Department. E-mail: aleksandrovavv2006@yandex.ru