

УДК 581.526.52(477.75)

Корженевский В. В., Квитницкая А. А.

ФИТОИНДИКАЦИЯ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ КРЫМА

Никитский ботанический сад-Национальный научный центр, г. Ялта,
e-mail: herbarium.47@mail.ru

Ключевые слова: *грязевой вулканизм, синтаксоны, фитоиндикация, фитоиндикационные признаки*

Растительные сообщества на поверхности грязевулканических образований испытывают влияние водорастворимых солей и нефтепродуктов, содержащихся в изверженных материалах. Поэтому тренд и скорость сукцессии зависят от возраста поверхности, химического состава и мощности образовавшегося субстрата, скорости его рассоления и интоксикации в конкретных ландшафтно-климатических условиях [4].

Растительность грязевых вулканов Крыма углубленно не изучалась с позиций эколого-флористической классификации. Отдельные описания видового состава фитоценозов грязевых вулканов Керченского полуострова есть в работах Е.В. Вульфа [1], Е.В. Шифферс [8], В.И. Иванова и др. [2]. Некоторые сведения о растительности грязевулканических образований Азербайджана приводятся в работах Б.А. Клопотовского [3] и Д.А. Лилиенберга [6]. В зарубежной научной литературе описан видовой состав растений у грязевых грифонов Андаманских островов в Индийском океане [11].

Растительность грязевулканических ландшафтов Крыма представлена сообществами следующих классов: *Thero-Suaedetea Vicherek 73*, *Festuco-Puccinellietea* Soo 68, *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 43. Синтаксоны класса *Thero-Suaedetea*, порядка *Thero-Suaedetalia* Br.-Bl. et De Bolos 57, союза *Thero-Camphorosmion* (Bilik 63), *Vicherek 73* являются индикаторами пионерных местообитаний, формируются на свежих грязевулканических потоках. Сообщества класса *Festuco-Puccinellietea* сопряжены с последующими стадиями сукцессии, а *Festuco-Brometea* являются фоновыми и конечной стадией сукцессионного ряда на старых и древних поверхностях грязевулканического происхождения [4].

Основные задачи исследований – определить фитоиндикационное значение установленных синтаксонов в различном рельефе грязевых вулканов Крыма; изучить распределение

эмпирических вероятностей встреч индикаторов и индикатов; доказать достоверность прогноза распознаваемости.

Материалы и методы

Индикация среды по растительности с использованием синтаксонов флористической классификации при соответствующей проверке правильности распознавания статистическими тестами является эффективным и надежным методом геоботанических и ландшафтных исследований.

Становление индикаторной роли сообществ, входящих в те или иные синтаксоны, проводят методом фонового контроля. Его суть заключается в сравнении синтаксонов, экотопы которых не подвержены воздействию фактора рельефообразования (исследуемого фактора), с синтаксонами ассоциирующими фитоценозы, подверженные экзогенным процессам.

Надежность единиц флористической классификации и их индикаторная значимость устанавливаются с помощью специальных тестов, которые обычно приурочены к этапу корректировки синтаксонов в полевых условиях. Этап корректировки является обязательным в методике Ж. Браун-Бланке. Суть тестов заключается в подсчете числа объектов с проявлением изучаемого рельефообразующего процесса, достоверно распознаваемых по совпадению блока диагностических видов растений выделенного синтаксона с реально существующей флористической композицией фитоценоза. Обычно на профиле, пересекающем участок ландшафта с проявлением современных экзогенных процессов, по синтаксонам-индикаторам проводят распознавание нескольких градаций фактора или составляющих процесса.

Диагностические виды синтаксонов-индикаторов представлены в статье Корженевского В.В., Клюкина А.А. [5].

Результаты и обсуждение

Фитоиндикационные признаки пионерных и молодых грязевулканических образований.

Изменения фитоиндикационных признаков на тренде засоления, коррелирующего с возрастом субстрата, довольно значительные. На первый взгляд сукцессионные изменения протекают по направлению модели стимуляции [7], однако это сходство чисто формальное: в модели стимуляции (зарастание скал и др.) улучшение условий вызывается биогеоценотическим процессом влияния растений на среду, то есть процесс идет как автогенный эндоэкогенетический. В данном, случае процесс аллогенный и улучшение среды вызывается растениями в самой незначительной степени, изменения

растительности следует за внешними по отношению к сообществам формами химизма почв, обусловленных почвообразовательными процессами [2].

В таблице приведена характеристика индиката и основные индикаторы с вероятностью распознавания, а также динамика изменения дополнительных индикационных признаков на градиенте возраста.

Таблица. Фитоиндикационные признаки пионерных и молодых грязевулканических образований

Индикат	Пионерные и молодые грязевулканические образования				Старые грязевулканические образования						
	Свежие грязевулканические потоки		Молодые грязевулканические покровы и потоки		Понижения в рельефе	Старые грязевулканические потоки		Эрозионные формы на склонах грязевых вулканов «баранкосы»			Древние ископаемые вулканы
Признаки индиката:											
Тип вулкана	Булганакский		Джау-Тепе	Сююрташский	Булганакский	Джау-Тепе		Джау-Тепе, Сююрташский			
Форма рельефа	кратерные озера	кратерные озера, грифоны	сопки, вулканы	сопки, сальзы	сопочные поля	грязевулканические потоки на склонах		талъвеги	склоны балок и оврагов	делювиальные шлейфы	склоны
Возраст поверхности, лет	<10	от 10 до 20	<30	<50	>100	<70	>70	>150			>250
Основные индикаторы:											
<i>Lepidietum crassifoliae typicum</i> Korzh.et Klukin 1991	11/* 78,6	2/ 14,3	0	1/ 7,1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lepidietum crassifoliae petrosimonietosum oppositifoliae</i> Korzh.et Klukin 1991	3/ 16,7	14/ 77,7	1/ 5,6	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Petrosimonia-Artemisietum santonicae atriplectosum</i> Korzh.et Klukin 1991	0	1/ 5,3	16/ 84,2	2/10,5	0	0	0	0	0	0	0

<i>Petrosimonia- Artemisietum santonicae puccinellietosum Korzh.et Klukin 1991</i>	0	0	3/ 17,6	14/ 82,4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisiotauricae- Valerianetum tuberosae typicum Korzh.et Klukin 1991</i>	0	0	0	0	12/ 85,7	0	0	1/ 7,1	0	1/ 7,1	0
<i>Thero- Eremopyretum typicum Korzh.et Klukin 1991</i>	0	0	0	0	0	10/ 71,4	3/ 21,4	0	1/ 7,1	0	0
<i>Thero- Eremopyretum feruletosum orientalis Korzh.et Klukin 1991</i>	0	0	0	0	0	2/ 11,1	14/ 77,7	0	1/ 5,6	1/ 5,6	0
<i>Melioti- Elytrigietum typicum Korzh.et Klukin 1991</i>	0	0	0	0	1/ 4,0	0	1/ 4,0	19/ 76,0	1/ 4,0	3/ 12,0	0
<i>Melioti- Elytrigietum alopepuretosum Korzh.et Klukin 1991</i>	0	0	0	0	0	1/ 3,4	1/ 3,4	2/6,7	21/ 72,4	3/ 10,3	1/3,4
<i>Melioti- Elytrigietum serratuletosum Korzh.et Klukin 1991</i>	0	0	0	0	0	1/ 4,2	1/ ,2	2/ 8,3	1/ 4,2	19/ 79,1	0
<i>Ferulo- Artemisietm tauricae typicum Korzh.et Klukin 1991</i>	0	0	0	0	3/ 13,6	0	0	0	1/ 4,5	0	18/ 81,8
Дополнительные индикационные признаки:											
Систематическая структура											
<i>Chenopodiaceae</i>	66,6	30,0	76,9	42,3	9,3	16,0	13,5	20,0	6,7	10,0	3,1
<i>Brassicaceae</i>	33,3	15,0	0	7,1	4,6	12,0	5,4	6,6	8,9	3,3	6,2
<i>Poaceae</i>	0	15,0	7,7	14,3	20,9	28,0	21,6	26,7	17,8	20,0	18,5
<i>Asteraceae</i>	0	15,0	7,7	7,1	14,0	16,0	16,2	26,7	28,9	26,7	12,3
<i>Limniaceae</i>	0	5,0	7,7	14,3	4,6	6,0	5,4	6,6	2,2	3,3	3,1
<i>Fabaceae</i>	0	5,0	0	7,1	16,3	12,0	13,5	6,6	2,2	10,0	16,9
Географическая структура											
Древнесредиземн оморский тип ареала	33,3	15,0	23,1	21,4	18,6	20,0	16,2	26,7	15,6	16,7	10,8
Переходный I	0	30,0	7,6	21,4	41,9	20,0	37,8	6,6	20,0	26,7	38,5
Евроазиатский степной	0	15,0	23,1	35,7	11,6	16,0	16,2	20,0	17,8	23,3	9,2
Переходный II	66,0	30,0	23,1	14,3	18,6	36,0	21,6	20,0	26,7	20,0	20,0
Голарктический	0	10,0	23,1	21,4	9,3	8,0	8,1	26,7	20,0	13,3	21,5

Основная биоморфа											
Дерево	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кустарник	0	0	0	0	01	0	0	0	0	0	0
Полукустарник	0	10,0	7,7	14,3	4,6	4,0	2,7	6,6	2,2	3,3	1,5
Кустарничек	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Полукустарничек	33,3	5,0	7,7	7,1	4,6	8,0	5,4	6,6	4,4	6,7	3,
Поликарпическая трава	33,3	30,0	15,4	21,4	34,9	32,0	29,7	6,7	51,1	56,7	38,5
Двухлетний или многолетний монокарпик	0	5,0	0	0	2,3	4,0	2,7	0	4,4	6,7	4,6
Озимый однолетник	0	30,0	0	21,4	46,5	40,0	45,9	6,6	31,1	16,7	50,3
Яровой однолетник	33,3	20,0	69,2	35,7	7,0	12,0	13,5	13,3	6,7	10,0	1,5
Феноритмотипы											
Вечнозеленые	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Летнезеленые	33,3	30,0	76,9	42,8	14,0	16,0	18,9	26,7	24,4	26,7	6,2
Летнезимнезеленые	33,3	25,0	23,1	35,7	23,2	32,0	24,3	46,7	31,1	40,0	29,2
Эфемеры и эфемероиды	33,3	45,0	0	21,4	62,8	52,0	56,8	26,7	44,4	33,3	64,6
Структура надземных побегов											
Безрозеточные	66,6	35,0	76,9	50,0	30,2	32,0	29,7	20,0	24,4	26,7	27,8
Полурозеточные	33,3	55,0	15,4	28,6	55,8	56,0	56,8	60,0	60,0	60,0	60,0
Розеточные	0	10,0	7,7	21,4	14,0	12,0	12,5	20,0	15,6	13,3	12,2
Структура и глубина корневой системы											
Кистекорневая, короткая	0	15,0	0	7,1	25,6	16,6	13,5	0	15,6	10,0	16,9
средняя	0	5,0	7,7	7,1	2,3	4,0	2,7	6,6	2,2	3,3	3,1
глубокая	0	0	0	0	9,3	8,0	8,1	20,0	11,1	13,3	10,8
Стержнекорневая, короткая	0	15,0	0	14,3	32,6	16,0	29,7	0	11,1	10,0	38,5
средняя	33,3	30,0	46,2	28,6	11,6	28,0	24,3	20,0	22,2	23,3	10,8
глубокая	66,6	35,0	46,2	42,8	18,6	18,6	28,0	21,6	53,3	37,8	40,0
Тип стратегии											
C	33,3	5,0	0	0	4,6	0	0	13,5	15,6	13,3	7,7
S	33,3	15,0	23,1	21,4	2,3	4,0	2,7	6,6	2,2	3,3	1,6
R	0	0	15,4	14,3	18,6	20,0	21,6	0	13,3	6,7	18,5
CS	33,3	15,0	23,1	14,3	16,3	24,0	16,2	33,3	20,0	26,7	20,0
CR	0	25,0	23,1	7,1	11,6	8,0	8,1	0	13,3	3,3	9,2
SR	0	40,0	15,4	42,8	32,6	28,0	35,1	20,0	17,8	23,3	30,8
CSR	0	0	0	0	14,0	16,0	16,	26,7	17,8	23,3	12,3
Экоморфы по увлажнению											
Эуксерофит	33,3	5,0	23,1	7,1	7,0	12,0	5,4	6,6	8,0	3,3	9,2
Ксерофит	66,6	90,0	61,5	78,6	72,1	68,0	73,0	60,0	62,2	73,3	64,6
Мезоксерофит	0	5,0	15,4	7,1	16,3	16,0	18,9	26,7	26,7	20,0	24,6
Ксеромезофит	0	0	0	7,1	4,6	4,0	2,7	6,6	2,2	3,3	1,5

* - в числителе – число совместных встреч индикатора и индиката, в знаменателе – процентное выражение.

Жирным шрифтом выделены дополнительные признаки индиката имеющие весомый экологический смысл.

Вероятность правильного распознавания пионерных и молодых грязевулканических образований составляет от 77 до 84%. Это касается пионерных пелитовых покровов вокруг кратерных озер, сопков, грифонов, а также, молодых покровов грязевых вулканов типа Джау-Тепе с взрывным типом извержений. Среди дополнительных индикационных признаков обращает внимание значительное участие в образовании сообществ видов сем. *Chenopodiaceae*, в особенности, их роль высока на покровах вулканов Джау-Тепе и Джарджава, где каждое последующее извержение перекрывает старый поток и его растительный покров и, таким образом, сукцессия начинается сызнова. При этом новые покровы имеют мощность от 0,2 до 1,0 м, а поэтому для их рассоления требуется значительный промежуток времени. Этот фактор определяет и доминирование в субассоциации *Petrosimonia-Artemisietum santonicae atriplicetosum* яровых однолетников летнезеленого типа развития с безрозеточным типом структуры надземных побегов и корневой системой среднего и глубокого залегания. В сообществах этого синтаксона отмечено и максимальное число эугалофитов и эугелиофитов.

В рамках класса *Thero-Suaedetea* установлены две ассоциации: *Lepidietum crassifolii* и *Petrosimonia brachiatae-Artemisietum santonicae*, которые являются индикаторами поверхностей сформировавшихся после излияния и извержений грязевулканических форм.

Сообщества асс. *Lepidietum crassifolii* отмечены на поверхностях свежих потоков сопочных пелитов, изливающихся из кратерных озер и грифонов вулканов Булганакского типа. Минерализация их грязи очень высокая, водное рН образцов, отобранных у кратера сопки Ольденбургского составило 10,4. Однако излившаяся сопочная грязь постепенно рассаливается, и ее минерализация снижается, а при достижении рН, равного 10,14, появляются первые особи *Lepidium crassifolium* из состава *Lepidietum crassifolii typicum*.

Сообщества асс. *Petrosimonia brachiatae-Artemisietum santonicae* выступают индикаторами грязевулканических образований типа Джау-Тепе и Сююрташского. Ассоциация обобщает две субассоциации. Первая *P.b.-A.s. atriplicetosum prostratae* характерна на молодых покровах вулканов типа Джау-Тепе.

Фитоценозы субасс. *P.b.-A.s. puccinellietosum fominii* индуцируют поверхностные отложения грязевулканических образований "затухающих" вулканов Сююрташского типа.

Фитоиндикация старых грязевулканических образований. Грязевулканические формы рельефа возрастом свыше 40-50 лет мы относим к категории старых, так как они все находятся на

сукцессонной стадии предклимакса и климакса, характеризующихся активной дифференциацией ниш. К таким формам относятся "потухшие" вулканы, прекратившие деятельность сальзы и грифоны, отмершие сопки и конечно излившиеся (или изверженные) потоки повторно не перекрыты свежими потоками. Старые покровы подвергаются процессам делювиального расчленения с образованием специфических форм - барранкос, отдаленно напоминающих бедленды, которые состоят из вымоин и рытвин разделенных гребнями, иногда многослойные покровы расчленены оврагами глубиной до 4-5 м. При их углублении происходит вскрытие ранее не находившихся на дневной поверхности пакетов майкопских глин из состава грязевулканической брекчии и, таким образом, обновление засоленных участков. Поэтому среди группы старых грязевулканических образований наблюдается значительная мозаика и пестрота местообитаний и соответственно им растительных сообществ, которые обобщаются классом *Festuco-Puccinellietea*.

В рамках этого класса индикаторными являются один союз и три ассоциации. Сообщества ассоциации *Artemisio tauricae-Valerianetum tuberosae* приурочены к самым пониженным местам Булганакского и Тарханского сопочных полей, куда поверхностные воды сносят воднорастворимые соли, вымываемые из сопочных пелитов. Субстрат характеризуется щелочной реакцией, высоким содержанием кальция, магния и соды. Местообитания сообществ ассоциации во влажные периоды годы заливаются водой, а в сухие сильно иссушаются, растрескиваясь, напоминает такыровидную поверхность. По сути, данные сообщества представляют ксерофитный вариант галофитных лугов. Длительность существования индикаторной субассоциации *A.t.-V.t. halimionietosum* определяется стабильностью местообитаний.

В структуре класса *Festuco-Puccinellietea* союз *Camphorosmo-Agropyron desertorii* выступает индикатором первично засоленных глинистых и глинисто-пылеватых пород, встречающихся как на грязевулканических формах рельефа, так и на бедлендах.

На градиенте увлажнения (в пределах класса) сообщества этого союза представляют наиболее ксерофитные фитоценозы, характерные для засушливых территорий юга СССР и кроме Крыма, возможно, встречаются в Российской Федерации (Тамань) и в Азербайджане.

В состав союза входит две индикаторные ассоциации. Возраст субстрата, на котором развиты сообщества асс. *Thero-Eremopyretum* превышает 35 лет. Ассоциация включает две субассоциации. Сообщества субассоциации *T.-E. typicum* индицируют поверхности

грязевулканических образований, возраст которых: не превышает 70 лет. Фитоценозы субассоциации *T.-E. feruletosum orientalis* встречаются на потоках грязевулканической брекчии возрастом свыше 70-75 лет). Обе субассоциации характерны для грязевулканических образований типа Джау-Тепе.

Вторая ассоциация из союза *Camphorosmo-Asropyrion desertorii - Meliloti-Elytrigietum repensii* обобщает фитоценозы, находящиеся в условиях постоянного стресса, вызываемого склоновой денудацией усугубляемой выпасом скота. Если исходить из возраста продуктов извержений, то растительный покров должен выйти на тренде сукцессии в климаксовую стадию, интегральным выражением которой является ассоциация *Ferulo-Artemisietum tauricae* из класса *Festuco-Brometea*, речь о которой пойдет ниже.

Ассоциация *Meliloti-Elytrigietum repensii* включает три субассоциации. Первая из них *M.-E.r. typicum* обобщает сообщества, индицирующие тальвеги многочисленных балок и оврагов, радиально расчленяющих старые и древние склоны вулканов типа Джау-Тепе. В связи с тем, что по тальвегам периодически проходят временные водотоки, здесь наблюдается эрозия и аккумуляция водорастворимых солей, вымываемых с вышележащих грязевулканических отложений.

Субассоциация *M.-E.r. alopecuretosum* объединяет фитоценозы склонов балок и оврагов. На их поверхности с различной интенсивностью проявляются струйчатый размыв, оплывание грунта, крипп, а также оползневые явления. Среди синтаксонов ассоциации у обсуждаемой субассоциации самая высокая видовая насыщенность, обусловленная широким варьированием форм микрорельефа и сопряженных с ним микроклиматических параметров.

Субассоциация *M.-E.r. serratuletosum* включает растительные сообщества, распространенные на делювиально-пролювиальных шлейфах, образованных у подножий грязевулканических холмов, в устьях оврагов и балок. Малая крутизна поверхности шлейфов сопутствует слабой аккумуляции глинисто-пылеватых продуктов смыва, перераспределение водорастворимых солей и концентрацию их в локальных понижениях, что вызывает мозаичность растительного покрова.

На поверхности потухших и древних грязевых вулканов описана ассоциация *Ferulo-Artemisietum tauricae*, относящаяся к региональному союзу *Artemisio tauricae-Festucion*, который объединяет синтаксоны, сообщества которых размещены на глинах майкопской серии, широко распространенных на Керченском полуострове. В конкретном случае, ассоциация *Ferulo-Artemisietum*

tauricae является климаксовой на субстратах давно поднятых на дневную поверхность. В связи с этим, сообщества этого синтаксона имеют важное значение для индикационных изысканий и при картировании территорий.

Фитоиндикационные признаки старых грязевулканических образований. Вероятность правильного распознавания старых грязевулканических образований колеблется от 71 до 85%, причем, среди включенных в тест форм рельефа, наиболее высокие результаты распознавания имеют климаксовые сообщества *Artemisio tauricae-Valerianetum typicum* и *Ferulo-Artemisietum tauricae typicum*, которые приурочены к депрессиям на грязевулканических полях и древним и ископаемым вулканам.

Дополнительные индикационные признаки показывают, что обсуждаемые сообщества индикаторных синтаксонов вышли на стадию климакса в условиях первично засоленных степей. Так, в спектре систематической структуры доминируют виды семейств *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, а растения из семейства *Chenopodiaceae* смещаются на четвертую позицию. Преобладающими группами в спектре географической структуры выступают виды интегрирующие связи древнего Средиземноморья с европейскими и евроазиатскими степями. Заметно увеличивается дифференциация почвенных горизонтов и реализация их растениями. Следует заметить, что этот показатель хорошо иллюстрирует тенденции ослабления и увеличения засоления поверхностных горизонтов. Так, в ассоциации *Ferulo-Artemisietum tauricae typicum* по глубине залегания господствуют растения с корневыми системами неглубокого залегания, в то время как, в субассоциации *Meliloti-Elytrigietum typicum* индицирующей тальвеги в эрозионном грязевулканическом ландшафте абсолютно доминируют растения с корневыми системами глубокого залегания. В ряду экоморф абсолютно доминируют гелиофиты, гемитермофиты и ксерофиты, что всецело отвечает условиям среды.

Синтаксоны грязевулканических ландшафтов Керченского полуострова выступают надежными маркерами элементов рельефа и, кроме того, являются достаточно верными индикаторами возраста поверхности.

Заключение

В результате проведенных фитоиндикационных исследований грязевых вулканов Крыма установлено, что степень распознаваемости форм рельефа и сопряженных с ним признаков достаточно высокая (76-80%). Основными индикаторами грязевых вулканов Крыма

являются следующие синтаксоны: *Lepidietum crassifoliae typicum*, *Lepidietum crassifoliae petrosimonietosum oppositifoliae*, *Petrosimonio-Artemisietum santonicae atriplicetosum*, *Petrosimonio-Artemisietum santonicae puccinellietosum*, *Artemisiotauricae-Valerianetum tuberosae typicum*, *Thero-Eremopyretum typicum*, *Thero-Eremopyretum feruletosum orientalis*, *Melioti-Elytrigietum typicum*, *Melioti-Elytrigietum alopecuretosum*, *Melioti-Elytrigietum serratuletosum*, *Ferulo-Artemisietum tauricae typicum*.

Выделены и изучены дополнительные индикационные признаки: систематическая и географическая структуры, основная биоморфа, феноритмотипы, структура наземных побегов, структура и глубина корневой системы, тип стратегии, экоморфы по увлажнению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вульф Е.В. Керченский полуостров и его растительность // Зап. Крымск. о-ва естествоиспыт. и любителей природы. - Симферополь, 1929. - Т.11. - С. 19-36.
2. Иванов В.Ф., Молчанов Е.Ф., Корженевский В.В. Растительность и почвообразование на извержениях грязевых вулканов // Почвоведение. - 1989. - №2. - С. 5-12.
3. Клопотовский Б.А. Почвы грязевых вулканов юго-восточной части Большого Кавказа // Проблемы советского почвоведения. Сб. 15. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - С. 220-253.
4. Корженевский В.В., Клюкин А.А. Очерк растительности грязевых вулканов Крыма: Ред. ж. Биол. науки. - М., 1990. - 23 с. - Деп. в ВИНТИ 15.03.90, №1429-В90.
5. Корженевский В.В., Клюкин А.А. Синэкология и синморфология растительности грязевых вулканов Крыма // Труды НБС-ННЦ. - Том 123. - 2004. - С.152-169.
6. Лилиенберг А.Д. Рельеф южного склона восточной части Большого Кавказа. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - 244 с.
7. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. - М.: Наука, 1985. - 136 с.
8. Шифферс Е.В. Растительность Керченского полуострова // Крым. - М.-Л.: Госиздат, 1929. - №1 (9). - С. 120-155.
9. Шнюков Е.Ф., Соболевский Ю.В., Гнатенко Г.И., Науменко П.И., Кутный В.А. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области. Атлас. - К.: Наукова думка, 1986. - 152 с.
10. Якубов А.А., Алиев А.А. Грязевые вулканы. - М.: Знание, 1978. - 56 с.
11. Srivastava G.S., Singh A. Vegetations around the Mud Volcanoes in Andaman Islands // Sci. et Culture. - 1962. - Vol. 28. - N8. - P. 381-382.
12. Korzhenevsky V.V., Klyukin A.A. Vegetation description of mud volcanoes of Crimea // Feddes Repertorium. - 1991. - Vol.102. - №1-2. - P. 137-150.

В.В. Корженевській, А.А. Квітницькая
ФІТОІНДІКАЦІЯ ГРЯЗЬОВИХ ВУЛКАНІВ КРИМУ

Ключові слова: грязьовий вулканізм, синтаксони, фітоіндикація, фітоіндикаційні позначки

В результаті досліджень встановлено, що синтаксони є найбільш прийнятними індикаторами форм рельєфу грязьових вулканів Криму. Ступінь розпізнавання форм рельєфу по синтаксонам флористичної класифікації склав від 76 до 80%.

Основними індикаторами грязьових вулканів Криму є наступні синтаксони: *Lepidietum crassifoliae typicum*, *Lepidietum crassifoliae petrosimonietosum oppositifoliae*, *Petrosimonio-Artemisietum santonicae atriplectosum*, *Petrosimonio-Artemisietum santonicae puccinellietosum*, *Artemisiotauricae-Valerianetum tuberosae typicum*, *Thero-Eremopyretum typicum*, *Thero-Eremopyretum feruletosum orientalis*, *Melioti-Elytrigietum typicum*, *Melioti-Elytrigietum alopecuretosum*, *Melioti-Elytrigietum serratuletosum*, *Ferulo-Artemisietm tauricae typicum*.

V.V.Korzhenevsky, A.A.Kvitnytska
PHYTOINDICATION OF MUD VOLCANOS OF THE CRIMEA

Key words: mud volcanism, syntaxons, phytoindication, phytoindicational characteristics

It is established according to the researches results that syntaxons are the most acceptable indicators of relief forms of mud volcanos in the Crimea. The degree of recognition of relief forms on syntaxons with floristical classification is from 76 up 80%.

The basic indicators of mud volcanos of the Crimea are the followings syntaxons: *Lepidietum crassifoliae typicum*, *Lepidietum crassifoliae petrosimonietosum oppositifoliae*, *Petrosimonio-Artemisietum santonicae atriplectosum*, *Petrosimonio-Artemisietum santonicae puccinellietosum*, *Artemisiotauricae-Valerianetum tuberosae typicum*, *Thero-Eremopyretum typicum*, *Thero-Eremopyretum feruletosum orientalis*, *Melioti-Elytrigietum typicum*, *Melioti-Elytrigietum alopecuretosum*, *Melioti-Elytrigietum serratuletosum*, *Ferulo-Artemisietm tauricae typicum*.