

УДК 634.84

UDC 634.84

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ЛИСТОВОЙ АМПЕЛОГРАФИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ****MORPHOMETRIC ANALYSIS OF LEAF  
AMPELOGRAPHIC INFORMATION**

Трошин Леонид Петрович  
д. б. н., профессор  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Troshin Leonid Petrovich  
Dr.Sci.Biol., professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Современная ампелография вышла на новейший уровень использования самых последних достижений мультимедийной техники и вычислительных средств обработки и анализа собранной информации. Поскольку взрослому листу как «паспорту» сорта придается самое главное значение среди множества описательных характеристик, нами для снятия цифровой информации листьев предложено использовать разработку фирмы SIAMS, в частности анализатора SIAMS MesoPlant. В этой статье приводится методика считывания (снятия) листовой ампелографической информации с живых и гербарных образцов и биометрический анализ для установления уровня морфотипичности объектов исследований

Modern ampelography has reached the newest level of usage of the latest achievements of multimedia techniques and computing means of handling and analysis of assembled information. An adult leaf is a sort of "passport" of the breed, and the most important significance among set of descriptive characteristics is attached to it. For decrypting of the numeral information of leaves, it is offered to use SIAMS company toolkit, in particular - the SIAMS MesoPlant analyzer. In this article, the technique of reading (decrypting) of a leaf ampelographical information from alive and dry samples and the biometric analysis for level of morphotypical establishment of objects of researches is resulted

Ключевые слова: АМПЕЛОГРАФИЯ,  
ВИНОГРАД, ПОПУЛЯЦИЯ, ЛИСТЬЯ,  
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Keywords: AMPELOGRAPHY, GRAPE,  
POPULATION, LEAVES, MORPHOMETRIC  
MEASUREMENTS

### **Введение**

Современная наука классификации, систематизации и описания виноградных генотипов по фенотипу вышла на третий, новейший уровень ампелографии - **интерактивной ампелографии**, при которой используются самые последние достижения мультимедийной техники и вычислительных средств обработки и анализа собранной информации. Поскольку взрослому (взрослому) листу как неотъемлемому фрагменту «паспорта» сорта придается самое главное значение среди множества описательных характеристик, нами для снятия цифровой информации листьев предложено использовать разработку фирмы SIAMS, в частности, анализатор SIAMS MesoPlant [18].

SIAMS Mesoplant имеет модульную структуру и состоит из цифровой фотолаборатории SIAMS Photolab (инструментальная платформа) и набора

готовых решений [19]. В данном случае используется решение «Параметры листьев растений».

Полученная по 20 линейным и угловым параметрам листа информация, согласно кодам дескриптора Международной организации винограда и вина [12], заносится в таблицы Excel и подвергается биометрическим методам анализа [2, 14-15, 20-21].

Как известно, прикладная часть биологической науки ботаники - **ампелография**, 350-летие которой отмечается виноградарями мира в текущем году, подразделяется на два раздела [4, 6, 11, 20]:

- **общая** с задачами изучения систематики семейства виноградовых *Vitaceae* (Lindley) Juss., исследования проблем происхождения, наследственности и распространения его составляющих, установления закономерностей изменчивости признаков и свойств представителей родов, подродов, видов, подвидов, эколого-географических групп и подгрупп, популяций, сортов, клонов и форм винограда под влиянием биотических, абиотических и антропогенных факторов среды; разработок методик и способов ампелографических исследований;

- **частная** с задачами осуществления ботанического описания генотипов – сортов, клонов и форм винограда, их ампелологической, фенологической, агробиологической, увологической, биохимической, физиологической, технологической и хозяйственной характеристик (<http://www.vitis.ru/pubs.asp?r=1&s=dpub&d=desc>).

Ученые выделили и **третий раздел ампелографии – ампелометрический**, включающий специальные измерения количественных показателей изучаемых частей виноградного растения и/или его сортовых признаков с определением степени их варьирования на основе применения методов биометрии [16]. Причем, с появлением цифровой фотолаборатории SIAMS Photolab [19] устраняются трудности сбора, считывания и анализа ампелографической информации.

Так, при распознавании интересующего генотипа сканируются листья, изображения вносятся в ПК, затем автоматически измеряются их линейные и угловые параметры (площадь и периметр листа, длина черешка, длина и ширина листовой пластинки, углы альфа, бета, гамма и другие признаки). Полученные данные записываются в электронную таблицу (например, Microsoft Excel или Openoffice Calc), обрабатываются биометрическими методами анализа и сопоставляются с ранее введенными в ПК данными эталонов или синтипов.

**Интерактивная ампелография** (англ. interactive — взаимодействующие друг с другом) - новое перспективное направление ампелометрии, предложенное автором, в котором за счет системного эффекта, возникающего в Internet-системе из-за нелокального взаимодействия экспертов, оснащенных необходимым инструментарием, и пользователей, имеющих информацию о фенотипических и генотипических признаках образцов винограда, осуществляется идентификация этих образцов и установление их истинных названий. *Предлагается* создать международное Internet-сообщество экспертов, исследователей и пользователей интерактивной ампелографией, для этого планируемый сентябрьский симпозиум считать его учредителем, а участникам стать активными сотрудниками. На начальном этапе развития этого сообщества предполагается off-line общение между его участниками посредством различных служб интернета (электронная почта, ICQ, Skype, web-форум или социальная сеть и пр.). В перспективе *планируется* создание интеллектуального ампелографического портала с базами знаний общего доступа и основанной на них международной автоматизированной on-line консалтинговой ампелографической службой, создаваемой, поддерживаемой и развиваемой экспертами, разработчиками и исследователями международного Internet-сообщества ампелографов. *Предполагается*, что информация, полученная от экспертов и пользователей, будет обрабатываться в реальном времени, степень ее

формализации и готовности к использованию будет возрастать до уровня знаний, в том числе новых, ранее неизвестных науке. В результате интерактивная система обеспечит явные преимущества как в развитии ампелографии, так и в ее использовании практиками, повысит оперативность и обоснованность принимаемых ими решений.

Возможности использования ресурсов международного Internet-сообщества экспертов, исследователей и пользователей интерактивной ампелографией создаст и активизирует качественно новые условия и в учебном процессе при обучении студентов, бакалавров и магистрантов, аспирантов и докторантов, подготовке новых высококвалифицированных кадров исследователей, теоретиков и практиков в области ампелографии.

### **Материал и методы**

Материалом исследований служат растительные особи виноградообразных генотипов, по фенотипу относимых к различным таксонам семейства *Vitaceae Juss.* [11].

Несмотря на разработанность систематики семейства Виноградовых с помощью молекулярно-генетических методов, остается до конца не исследованной область морфометрии листьев, весьма удобной для практического использования распознанных образцов и относимых к тем или иным синтипам и таксонам.

Для этого в первую очередь привлекается всем хорошо известный дескриптор OIV [12].

В данной работе снятие информации посредством сканера с выросших, то есть взрослых, листьев проведено по нижеприведенным 20 дескрипторным признакам, закодированным под шифрами 065-1, 065-2, 093, 601-619 (рис. 1-2) [3, 12-13 с нашими дополнениями], и согласно программе SIAMS Photolab [19] занесенными в Excel-таблицы.

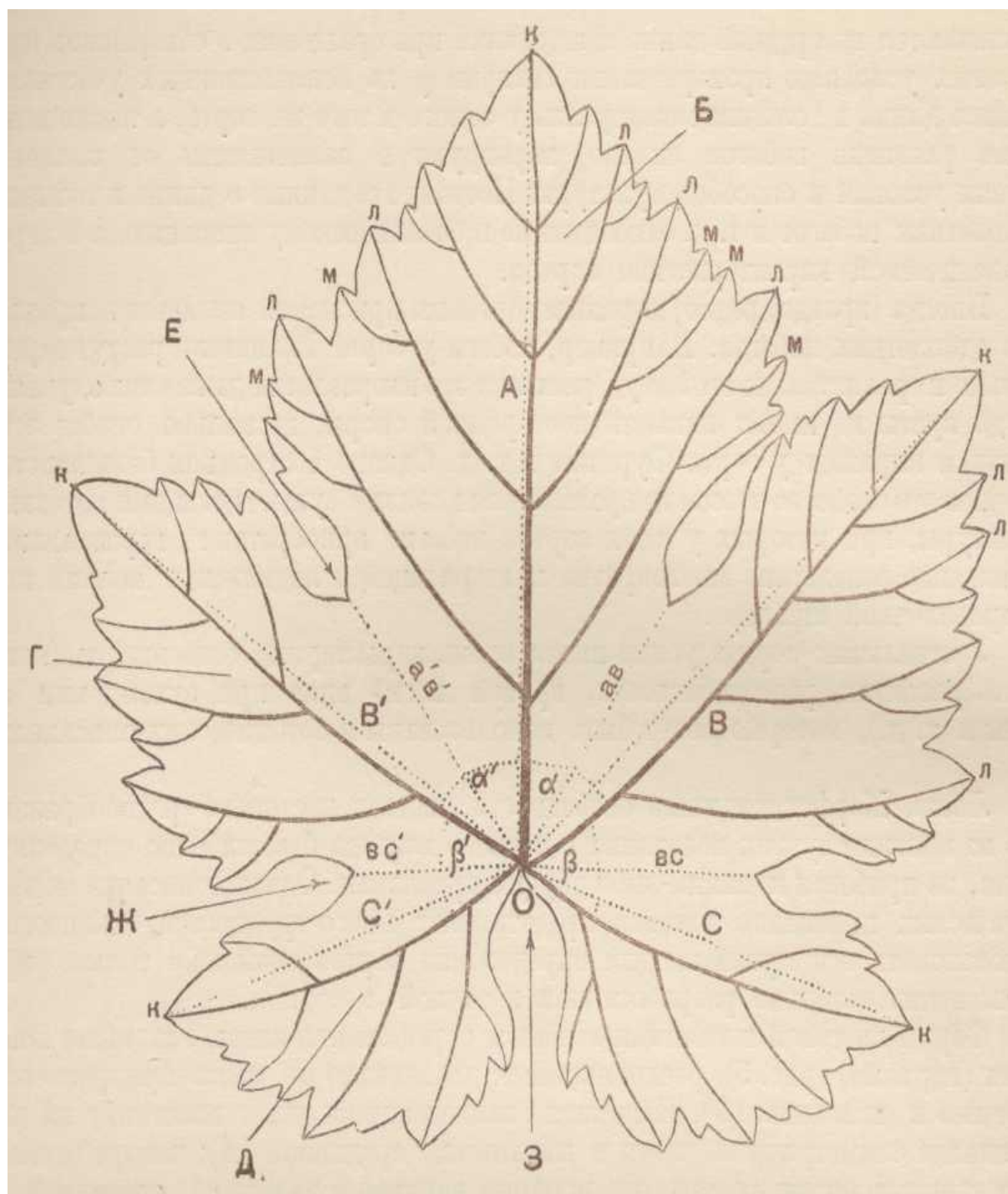


Рис. 1. Лист виноградной лозы:

*А* — срединная жилка; *В, В<sup>1</sup>* — верхняя пара главных жилок; *С, С<sup>1</sup>* — нижняя пара главных жилок; *Б* — срединная (конечная) лопасть; *Г* — верхняя боковая лопасть; *Д* — нижняя боковая лопасть; *Е* — верхняя боковая вырезка; *Ж* — нижняя боковая вырезка; *З* — черешковая выемка;  $\alpha, \alpha^1, \beta, \beta^1$  — углы нервации; *к* — зубцы на концах лопастей; *л* — краевые зубчики; *м* — дополнительные зубчики [3].

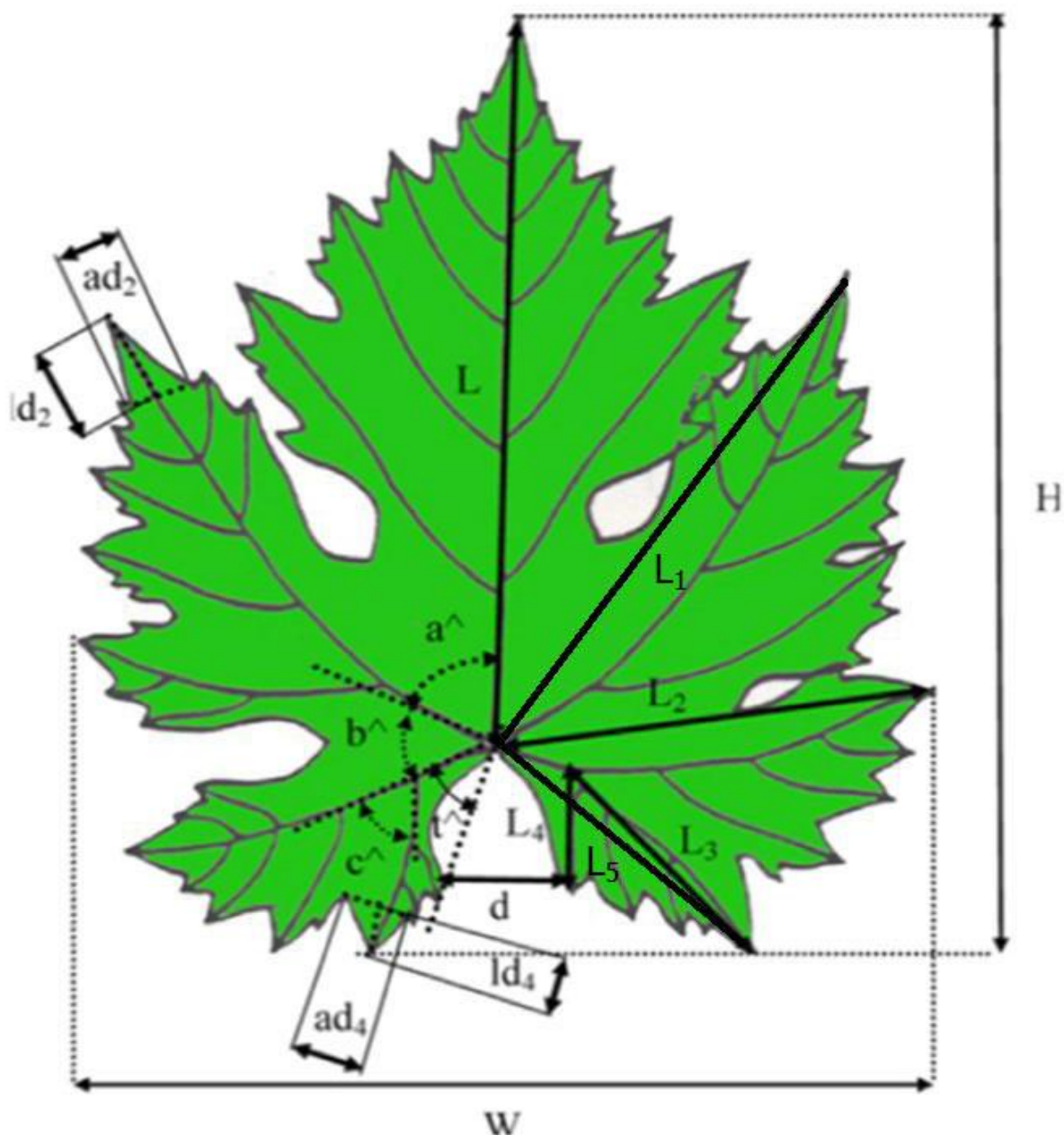


Рис. 2. Линейные и угловые параметры взрослого листа [13, с нашими дополнениями]:

$H$  – длина листовой пластинки (по дескриптору OIV код 065-1),  $W$  – ширина листовой пластинки (код 065-2),  $L$  – длина срединной жилки (код 601),  $L_1$  – длина верхней боковой жилки (код 602),  $L_2$  – длина нижней боковой жилки (код 603),  $L_3$  – длина от пересечения нижней боковой жилки до ее нижнего края (код 604),  $L_4$  – ширина от пересечения нижней боковой жилки до нижнего края (код 611),  $L_5$  – длина от точки прикрепления черешка к листовой пластинке до крайней точки нижнего зубца  $L_3$  (код 619), верхнее добухтовое расстояние (код 605), нижнее добухтовое расстояние (код 606),  $a^\wedge$  – угол альфа (код 607),  $b^\wedge$  – угол бета (код 608),  $c^\wedge$  – угол дзета (код 609),  $t^\wedge$  – угол гамма (код 610),  $ld_2$  – длина правого крайнего зубца (код 612),  $ad_2$  – ширина правого крайнего зубца (код 613),  $ad_4$  – ширина правого нижнего зубца (код 614),  $ld_4$  – длина правого нижнего зубца (код 615),  $d$  – расстояние между нижними лопастями (код 618).

При этом SIAMS Photolab - это цифровая фотолаборатория, разработанная компанией СИАМС – с наличием электронных таблиц для работы с изображениями планшетного сканера. Продукт предназначен для обработки изображений при помощи создаваемых пользователем цепочек операций, решения задач из области обработки и анализа изображений. Содержит инструменты для визуализации и захвата изображений, калибровки системы ввода, инструменты для интерактивных измерений линейных размеров и планиметрических характеристик объектов, создание панорамы смежных полей зрения, получение сфокусированного изображения по серии несфокусированных, создание атласов изображений, пакетная обработка изображений, а также инструментальные шаблоны для разработки пользователем собственных методик анализа [19].

SIAMS Photolab включает ряд основных модулей, часть из которых приводим здесь:

- модуль "Рабочая таблица" позволяет создавать собственные цепочки операций обработки изображений,
- с помощью модуля "Измерение объектов" измеряем параметры избранных объектов, расположенных на изображениях,
- а на основе модуля "Измерение углов и длин" проводим измерения углов и длин ломаных линий на изображении.

К цифровой фотолаборатории прилагается инструкция пользователя.

Из нашей задачи: по данным результатов измерений ампелографических количественных признаков листьев дикорастущих лиан Даманка-1, Даманка-2 и Даманка-3 (далее – и других северокавказских [9]), издавна разбросанно произрастающих вокруг поселка Даманка Крымского района Краснодарского края, выясняется их морфологическая идентичность с установлением морфотипичности *ssp. Vitis vinifera silvestris Gmel.* (рис. 3, табл. 1).

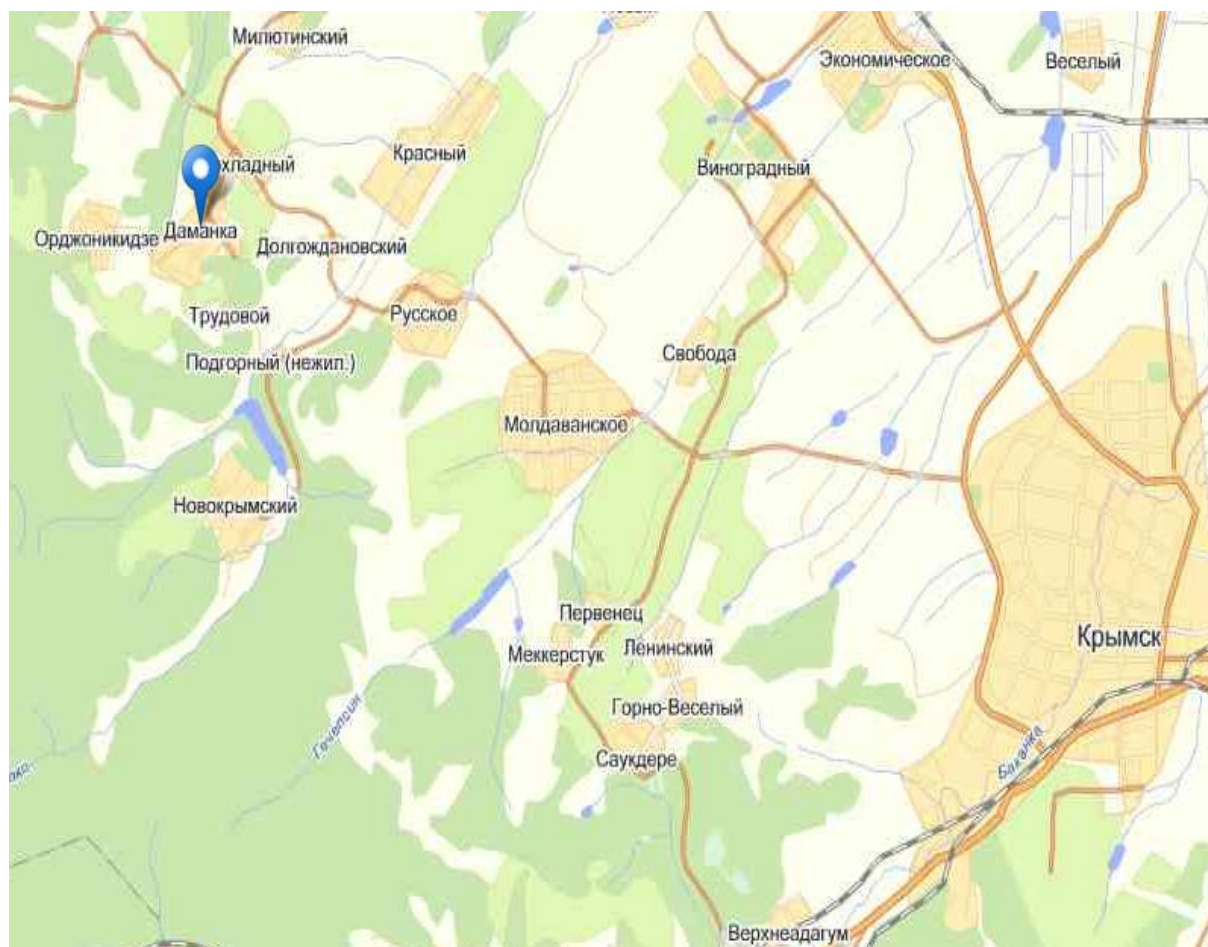


Рис. 3. Местоположение пос. Даманка Крымского района Краснодарского края [17].

Таблица 1. – Фрагмент исходных данных интерактивных измерений 20 параметров листьев одной из трех даманских лиан, 2009 г. (измерения проведены студентом А.Миловановым).

Признаки																			
065-1	065-2	092	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	618	619
8,5	7,9	5,0	7,9	8,9	4,0	1,5	5,9	3,5	54,9	56,3	43,1	59,1	0,3	0,5	1,1	0,6	1,2	3,6	2,2
12	11,3	9,2	9,0	9,7	6,0	3,8	6,2	5,1	54,6	57,4	43,0	59,8	2,2	0,6	1,4	0,7	1,0	2,4	4,4
4,8	6,4	2,4	4,5	4,0	3,7	1,6	4,0	3,5	34,3	45,0	28,4	34,9	1,0	0,6	0,6	0,5	0,7	3,3	2,4
7,3	8,8	3,7	5,9	7,0	4,6	2,2	3,8	4,2	44,6	45,7	48,9	54,4	1,3	0,9	0,6	0,6	1,1	3,1	2,9
9,4	11,3	4,1	8,7	8,8	6,4	3,2	6,4	5,7	28,6	41,3	51,9	42,7	2,3	0,7	0,7	0,6	0,9	5,8	4,0
9,8	10,3	5,7	9,3	8,7	5,4	2,9	5,5	4,8	34,2	36,7	35,5	38,7	2,2	0,9	0,8	0,5	0,8	5,9	4,0
9,2	11,4	4,1	8,7	9,0	6,5	2,9	6,4	5,6	28,3	35,7	38,8	28,8	2,4	0,7	0,7	0,8	0,8	5,9	3,6
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12,9	10,2	6,7	11,6	10,1	6,1	2,4	7,3	5,5	33,1	42,0	42,7	30,0	1,5	1,0	1,1	0,7	0,6	5,2	4,0



Биометрический анализ данных измерений осуществлялся по созданной О.В. Адиебековым программе Data Pilot, русская версия которой находится в интернете на сайте [14], английская – по адресу [15] (рис. 4-9).



Рис. 4. Лиана Даманка-1.



Рис. 5. Листья лианы Даманка-1.



Рис. 6. Лиана Даманка-2.



Рис. 7. Лиана Даманка-3.



Рис. 8-9. Листья лиан Даманка-2 и Даманка-3.

### Результаты исследований

Результаты биометрического анализа данных интерактивных измерений листьев трех лиан Крымского района Даманка-1, Даманка-2 и Даманка-3 представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. – Вариационный анализ данных интерактивных измерений листьев трех даманских лиан, 2009 г.

Параметры и статистики	Признаки									
	65-1	65-2	092	601	602	603	604	605	606	607
Даманка-1										
Среднее	10,24	10,51	5,23	8,94	8,57	5,72	2,91	6,08	5,25	37,02
Стандартная ошибка средней	0,62	0,55	0,40	0,56	0,44	0,29	0,21	0,34	0,35	1,35
Интервал	14,22	12,76	7,83	12,60	11,58	6,65	4,49	7,69	9,42	26,61
Минимум	4,84	6,44	1,87	3,95	3,98	3,59	1,48	3,83	2,96	28,29
Максимум	19,06	19,20	9,70	16,55	15,55	10,24	5,97	11,52	12,37	54,90
CV	32,2	27,5	40,5	32,9	27,3	26,5	37,8	29,7	35,7	19,4
d - разность 1 - 2	0,97	2,26	0,73	1,26	0,95	1,50	0,61	1,51	1,65	3,58
t - критерий Стьюдента	1,31	3,40	1,59	1,92	1,66	4,36	2,66	3,59	4,20	1,96
Даманка-2										
Среднее	9,27	8,24	4,49	7,68	7,62	4,22	2,30	4,56	3,60	40,61
Стандартная ошибка средней	0,39	0,38	0,23	0,36	0,36	0,19	0,10	0,25	0,17	1,22
Интервал	11,98	9,44	5,92	9,55	9,60	5,14	2,67	7,55	5,35	36,53
Минимум	3,38	4,40	1,67	2,96	3,90	2,01	1,12	0,85	0,83	24,67
Максимум	15,36	13,84	7,60	12,51	13,50	7,14	3,79	8,41	6,18	61,20
CV	27,8	30,4	34,0	30,4	31,2	30,0	28,6	35,6	30,7	19,8

d - разность 2 - 3	0,56	0,89	0,80	0,18	0,42	0,55	0,45	1,35	0,73	0,19
t - критерий Стьюдента	1,18	1,82	2,83	0,44	1,00	2,24	3,05	4,26	3,17	0,13
Даманка-3										
Среднее	9,83	9,14	5,30	7,86	8,04	4,77	2,75	5,92	4,32	40,8
Стандартная ошибка средней	0,26	0,31	0,16	0,23	0,21	0,15	0,11	0,20	0,16	0,75
Интервал	6,24	7,53	4,32	5,22	4,96	3,40	2,62	4,28	3,38	20,93
Минимум	6,88	5,37	2,91	5,26	5,41	3,10	1,43	3,68	2,66	32,03
Максимум	13,12	12,90	7,22	10,48	10,36	6,50	4,05	7,95	6,04	52,97
CV	15,6	20,2	18,4	17,2	16,0	19,1	23,9	20,0	21,6	11,0
d - разность 1 - 3	0,41	1,37	0,17	1,08	0,53	0,96	0,16	0,16	0,92	3,77
t - критерий Стьюдента	0,61	2,19	0,15	1,80	1,08	2,95	0,68	0,41	2,38	2,44
Параметры и статистики	<b>Признаки</b>									
	<b>608</b>	<b>609</b>	<b>610</b>	<b>611</b>	<b>612</b>	<b>613</b>	<b>614</b>	<b>615</b>	<b>618</b>	<b>619</b>
Даманка-1										
Среднее	40,96	40,85	39,14	1,85	0,67	0,80	0,57	0,86	4,82	3,88
Стандартная ошибка средней	1,33	1,28	1,76	0,15	0,03	0,04	0,03	0,04	0,32	0,23
Интервал	27,30	27,89	33,80	3,45	0,70	0,88	0,66	1,09	7,91	5,16
Минимум	30,12	28,43	25,97	0,30	0,28	0,49	0,28	0,45	0,82	2,20
Максимум	57,42	56,33	59,77	3,75	0,98	1,37	0,94	1,54	8,73	7,36
CV	17,2	16,6	23,8	42,2	23,1	28,5	26,4	26,6	35,6	31,5
d - разность 1 - 2	7,39	1,49	12,31	0,38	0,03	0,00	0,08	0,16	2,36	0,89
t - критерий Стьюдента	4,18	0,89	4,35	2,24	0,71	0,05	2,12	2,99	6,23	3,47
Даманка-2										
Среднее	48,35	42,34	51,45	1,48	0,64	0,81	0,49	0,71	2,45	2,99
Стандартная ошибка средней	1,16	1,09	2,21	0,08	0,04	0,04	0,02	0,03	0,20	0,11
Интервал	41,86	30,87	63,98	2,89	1,34	1,27	0,65	0,81	6,15	3,06
Минимум	21,74	28,87	26,6	0,31	0,19	0,37	0,15	0,27	0,34	1,66
Максимум	63,60	59,74	90,58	3,20	1,53	1,65	0,80	1,08	6,49	4,72
CV	15,8	16,8	28,2	36,0	36,2	34,3	29,1	25,4	53,0	25,1
d - разность 2 - 3	0,44	2,45	6,28	1,28	0,04	0,00	0,03	0,00	0,33	0,46
t - критерий Стьюдента	0,24	1,31	2,13	0,54	0,94	0,08	0,97	0,26	1,19	2,7
Даманка-3										
Среднее	47,92	39,89	57,73	1,54	0,60	0,81	0,53	0,70	2,78	3,45
Стандартная ошибка средней	1,35	1,52	1,94	0,07	0,03	0,04	0,02	0,03	0,19	0,13
Интервал	30,44	41,27	48,65	1,91	0,70	0,80	0,49	0,54	4,60	2,65
Минимум	33,35	24,01	40,97	0,62	0,30	0,46	0,30	0,47	0,30	2,09
Максимум	63,79	65,28	89,62	2,53	1,00	1,27	0,79	1,01	4,90	4,74
CV	16,8	22,9	20,2	28,7	29,8	26,8	27,3	23,2	41,2	21,9
d - разность 1 - 3	6,95	0,96	18,59	0,32	0,08	0,00	0,05	0,16	2,04	0,44
t - критерий Стьюдента	3,67	0,48	7,10	1,93	1,81	0,14	1,21	3,19	5,42	1,66

По представленным данным:

- коэффициенты вариации признаков превышают пороговые – свидетельство отсутствия их нормальности распределения [2],
- три сравниваемые даманские лианы характеризовались соответственно 10 (Даманка-1 и Даманка-2), 5 (Даманка-1 и Даманка-3) и 5 (Даманка-2 и Даманка-3) признаковыми отличиями из 20 измеренных;
- это побуждает использование современного непараметрического бутстреп-метода анализа (табл. 3) [1, 5, 8, 10].

Таблица 3. – Бутстреповая оценка различий даманских лиан по 20 морфологическим признакам листьев, 2009 г.

Лианы	Признаки									
	065-1		065-2		092		601		602	
	Д2*	Д3*	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3
Даманка-1	0,91	0,73	1,00	0,99	0,95	0,43	0,98	0,97	0,95	0,86
Даманка-2		0,12		0,03		0,00		0,32		0,16
	603		604		605		606		607	
	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3
Даманка-1	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	0,65	1,00	1,00	0,03	0,01
Даманка-2		0,01		0,00		0,00		0,00		0,44
	608		609		610		611		612	
	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3
Даманка-1	0,00	0,00	0,18	0,69	0,00	0,00	0,99	0,98	0,77	0,97
Даманка-2		0,60		0,91		0,02		0,29		0,83
	613		614		615		618		619	
	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3	Д2	Д3
Даманка-1	0,48	0,44	0,99	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96
Даманка-2		0,46		0,16		0,60		0,11		0,00

Д2\* - Даманка-2, Д3\* - Даманка-3

Сравнение результатов измерений 20 признаков показывает на отсутствие различий средних арифметических только по 24 случаям из 60: 60% случаев наличия разностей их средних значений - путь к привлечению многомерных методов анализа.

Для установления морфологической схожести листьев изучаемых лиан дикорастущего винограда используется метод  $d_0$  [7, 16]. В нижепредставленной таблице 4 частично отражены количественные характеристики листьев по их средним арифметическим 10 параметров

первого блока признаков: от линейного признака 065-1 до углового 608. Результаты сравнений осредненных данных по 10 листовым параметрам 46 северо-кавказских лиан с эталонными 60 гербарными листьями приведены в таблице 5.

Таблица 4. – Характеристика изучаемых северо-кавказских лиан по 10 линейным и угловым признакам листьев.

Лианы	Число листьев	Признаки									
		065-1	065-2	092	601	602	603	605	606	607	608
1	10	9,11	10,02	4,94	8,15	7,13	5,11	5,04	4,87	40,70	43,44
2	18	8,34	7,84	3,37	6,44	5,79	3,85	4,55	3,43	43,79	53,04
3	14	9,37	8,55	3,68	7,23	6,13	4,34	5,24	3,97	49,15	49,98
4	28	10,24	10,51	5,23	8,94	8,57	5,72	6,08	5,25	37,02	40,96
5	43	9,27	8,24	4,49	7,68	7,62	4,22	4,56	3,60	40,61	48,35
6	36	9,83	9,14	5,30	7,86	8,04	4,77	5,92	4,32	40,80	47,92
7	24	8,11	7,73	3,20	7,18	5,05	4,66	4,01	3,53	36,02	45,90
8	47	12,45	10,87	5,01	10,86	9,60	6,00	7,27	5,40	29,26	39,64
9	37	12,62	11,47	6,11	10,34	9,91	6,09	7,16	5,45	34,45	45,81
10	40	9,78	9,14	5,60	8,29	7,63	4,75	4,74	4,22	36,40	43,95
11	36	13,26	11,33	6,00	11,29	10,05	6,06	7,49	5,46	30,09	39,49
12	35	15,35	12,19	5,99	12,16	11,10	6,14	7,30	5,50	38,31	53,25
13	4	16,81	14,93	7,41	12,95	13,47	7,87	8,74	6,79	31,85	53,65
14	36	13,19	10,73	5,08	10,82	9,86	5,58	5,51	4,52	34,92	49,46
15	20	12,40	11,73	6,11	10,48	9,00	6,17	7,52	5,74	35,51	40,31
16	24	9,42	8,33	5,00	7,89	6,10	4,35	5,39	4,01	35,62	47,45
17	37	12,44	11,58	10,24	10,56	8,57	6,23	7,30	5,59	34,02	43,43
18	20	11,81	11,20	7,46	10,24	9,05	6,16	7,35	5,79	33,11	38,84
19	26	9,00	8,68	4,67	7,49	6,73	4,72	5,34	4,20	30,75	42,33
20	30	12,80	10,69	6,01	10,10	8,63	5,62	6,88	5,12	38,77	54,55
21	22	14,91	13,15	10,94	12,26	9,96	6,87	8,04	6,26	35,58	45,44
22	42	9,27	8,34	4,19	7,54	6,12	4,32	4,70	3,81	41,68	51,26
23	40	9,32	9,69	5,01	8,38	7,44	5,10	5,80	4,51	35,01	40,71
24	5	19,40	17,05	9,81	16,07	13,19	8,63	10,67	7,55	44,76	56,67
25	15	9,59	9,30	4,61	7,84	6,71	4,66	5,24	4,24	42,93	46,87
26	14	7,50	7,77	3,79	5,85	5,67	4,30	4,51	3,48	43,25	50,18
27	40	7,16	7,16	4,29	5,91	5,57	3,61	4,61	3,44	41,46	48,99
28	45	5,93	5,37	1,05	4,12	5,79	1,24	8,22	7,91	40,37	47,76
29	36	7,68	7,20	3,61	6,02	5,36	3,52	4,79	3,41	44,65	48,27
30	26	7,74	7,14	4,34	5,82	5,36	3,74	4,09	3,27	45,37	52,05
31	36	9,60	8,34	4,90	7,05	6,55	4,43	4,91	3,84	47,14	54,31
32	34	9,70	8,73	4,42	7,43	6,43	4,44	4,80	4,09	46,12	46,59
33	15	9,01	9,74	4,47	7,84	7,22	5,06	6,32	4,68	37,12	42,85

34	15	6,72	7,01	3,67	5,58	5,39	3,73	4,67	3,44	38,56	47,10
35	31	7,94	8,40	3,82	6,76	5,85	4,44	5,15	4,12	39,20	46,14
36	15	6,72	7,01	3,67	5,58	5,39	3,73	4,67	3,44	38,56	47,10
37	15	8,22	8,56	3,60	6,95	6,31	4,50	5,25	4,09	38,56	45,17
38	31	7,94	8,40	3,82	6,76	5,85	4,44	5,15	4,12	39,20	46,14
39	15	9,01	9,74	4,47	7,84	7,22	5,06	6,32	4,68	37,12	42,85
40	30	9,11	9,67	4,81	7,96	7,25	5,10	6,48	4,75	37,12	42,85
41	20	13,81	12,54	7,29	11,58	10,01	6,69	7,63	6,12	39,04	43,90
42	40	12,78	12,02	7,60	10,55	10,55	6,10	7,47	5,42	38,26	47,37
43	21	8,07	7,54	4,22	6,68	5,97	3,93	3,50	3,46	38,35	45,24
44	21	10,69	9,61	4,09	8,48	7,74	5,05	5,73	4,72	43,41	50,85
45	15	8,51	8,60	3,67	6,71	6,40	4,30	4,60	4,12	43,50	45,11
46	31	9,44	8,73	3,88	7,47	6,23	4,41	5,22	4,18	40,92	51,38
эталон	60	8,17	7,68	5,12	6,46	5,62	3,72	3,26	2,94	40,99	47,71

Примечание: лиана 1 - Даманка-1, 2008; лиана 2 - Даманка-2, 2008; лиана 3 - Даманка-3, 2008; лиана 4 - Даманка-4, 2009; лиана 5 - Даманка-5, 2009; лиана 6 - Даманка-6, 2009; лиана 7 - Абинская-0, 2008; лиана 8 - Абинская-1, 2009; лиана 9 - Абинская-2, 2009; лиана 10 - Абинская-3, 2009; лиана 11 - Абинская-4, 2009; лиана 12 - Абинская-5, 2009; лиана 13 - Абинская-6, 2009; лиана 14 - Абинская-7, 2009; лиана 15 - Абинская-8, 2010; лиана 16 - Абинская-9, 2010; лиана 17 - Абинская-10, 2010; лиана 18 - Абинская-11, 2010; лиана 19 - Абинская-12, 2010; лиана 20 - Абинская-13, 2010; лиана 21 - Абинская-14, 2010; лиана 22 - Абинская-15, 2010; лиана 23 - Абинская-16, 2010; лиана 24 - Майкоп-1, 2005; лиана 25 - Майкоп-2, 2005; лиана 26 - Майкоп-3, 2006; лиана 27 - Майкоп-4, 2009; лиана 28 - Майкоп-5, 2009; лиана 29 - Майкоп-6, 2009; лиана 30 - Майкоп-7, 2009; лиана 31 - Майкоп-8, 2009; лиана 32 - Майкоп-9, 2009; лиана 33 - Майкоп-10, 2010; лиана 34 - Майкоп-11, 2010; лиана 35 - Майкоп-12, 2010; лиана 36 - Майкоп-13, 2010; лиана 37 - Майкоп-14, 2010; лиана 38 - Майкоп-15, 2010; лиана 39 - Майкоп-16, 2010; лиана 40 - Майкоп-17, 2010; лиана 41 - Горячий Ключ-0, 2006; лиана 42 - Горячий Ключ-1, 2009; лиана 43 - Хоста-1, 2005; лиана 44 - Хоста-2, 2005; лиана 45 - Хоста-3, 2005; лиана 46 - Дагестан-А, 2006; в качестве эталонных *ssp. Vitis vinifera silvestris Gmel.* взято 60 листьев из трех государственных гербариев: 21 лист Главного ботанического сада (И.Т.Васильченко и др.), 21 лист Государственного Никитского ботанического сада (В.Н.Голубев, В.Косых и др.) и 18 листьев Кубанского государственного аграрного университета (И.С.Косенко, С.С.Чукуриды и др.).

Таблица 5. – Дифференциация лиан винограда по комплексу первого блока 10 морфологических признаков.

Ранжированные расстояния							
43	10	25	2	45	46	22	29
19	16	23	27	32	14	37	30
21	35	38	5	12	34	36	33
39	42	9	1	15	17	40	6
3	20	31	11	26	44	41	18
	4	8	13	7	24	28	

Показатель типичности $d_0$							
1.021	1.113	1.133	1.218	1.249	1.344	1.412	1.430
1.439	1.446	1.463	1.482	1.498	1.499	1.531	1.536
1.552	1.587	1.587	1.648	1.649	1.668	1.668	1.671
1.671	1.671	1.682	1.690	1.725	1.742	1.814	1.827
1.862	1.883	1.909	1.915	1.920	1.935	1.980	2.044
	2.091	2.248	2.313	2.370	2.521	2.692	

Согласно результатам вычислений показателя типичности  $d_0$  (табл. 5), наиболее высокую схожесть с 60 эталонными гербарными листьями *Vitis vinifera silvestris Gmel.* по первому блоку 10 морфологических признаков (065-1, 065-2, 092, 601, 602, 603, 605, 606, 607 и 608) показали лианы 43 (Хоста-1,  $d_0 = 1,021$ ), 10 (Абинская-3,  $d_0 = 1,113$ ), 25 (Майкоп-2,  $d_0 = 1,133$ ), 02 (Даманка-2,  $d_0 = 1,218$ ), 45 (Хоста-3,  $d_0 = 1,249$ ), 46 (Дагестан-А,  $d_0 = 1,344$ ) и самыми нетипичными – лианы 28 (Майкоп-5,  $d_0 = 2,692$ ), 24 (Майкоп-1,  $d_0 = 2,521$ ), 07 (Абинская-0,  $d_0 = 2,370$ ), 13 (Абинская-6,  $d_0 = 2,313$ ), 08 (Абинская-1,  $d_0 = 2,248$ ), 04 (Даманка-4,  $d_0 = 2,091$ ) и т.д. Причем, по первому блоку признаков названные последние лианы более чем в два с лишним раза превосходят показатели типичности первых.

Вычисления показателя типичности  $d_0$  по второму блоку морфометрических признаков приведены в таблице 6.

Таблица 6. – Дифференциация лиан винограда по комплексу второго блока 10 морфологических признаков.

Ранжированные расстояния							
31	42	25	32	30	29	27	9
5	6	10	1	16	20	18	26
3	45	22	41	23	4	12	33
39	8	21	15	35	38	19	43
44	40	11	34	36	46	37	2
17	13	14	7	24	28		
Показатель типичности $d_0$							
0.800	1.181	1.209	1.217	1.221	1.246	1.280	1.321
1.333	1.380	1.386	1.391	1.410	1.469	1.527	1.533
1.537	1.540	1.596	1.632	1.634	1.652	1.666	1.668
1.668	1.696	1.706	1.711	1.712	1.712	1.713	1.769



1.772	1.798	1.811	1.865	1.865	1.883	1.905	1.922
	1.941	2.244	2.266	2.392	2.463	2.550	

При сравнении результатов интерактивных измерений листьев этих же лиан по второму блоку десяти (604, 609-615, 618-619) признаков (табл. б) удастся установить, что наиболее идентичными с гербарными образцами листьев оказались лианы 31 (Майкоп-8,  $d_0 = 0,800$ ), 42 (Горячий Ключ-1,  $d_0 = 1,181$ ), 25 (Майкоп-2,  $d_0 = 1,209$ ), 32 (Майкоп-9,  $d_0 = 1,217$ ) и другие, в меньшей мере похожими – лианы 28 (Майкоп-5,  $d_0 = 2,550$ ), 24 (Майкоп-1,  $d_0 = 2,463$ ), 07 (Абинская-0,  $d_0 = 2,392$ ), 14 (Абинская-7,  $d_0 = 2,266$ ), 13 (Абинская-6,  $d_0 = 2,244$ ), 17 (Абинская-10,  $d_0 = 1,941$ ) и т.д. Отсюда, по второму блоку следующих 10 признаков показатель типичности  $d_0$  последних лиан превосходит первые в три раза.

### Выводы и рекомендации

Выборки листьев ручного и интерактивного способов измерений между собой существенно не различались: для выяснения ботанического вопроса о принадлежности лиан к одному эко- или биотипу их следует объединять.

Четких различий по морфометрическим признакам листьев между тремя даманскими лианами, как в 2008, так и в 2009 году, не обнаружено.

Решение ботанического вопроса об отнесении даманских лиан, как и других изучаемых, к ампелографическому таксону *ssp. Vitis vinifera silvestris Gmel.* проведено при использовании многомерного метода анализа  $d_0$ . В результате самыми близкими к трехгербарным эталонным листьям по комплексу 20 морфометрических признаков оказались лианы 25 (Майкоп-2) и 29 (Майкоп-6), менее идентичными – лианы 28 (Майкоп-5), 24 (Майкоп-1), 07 (Абинская-0) и 13 (Абинская-6).

### Список использованной литературы

1. Адиебеков О.В., Трошин Л.П. Определение значимости статистических критериев от двух и более переменных методом тасования // Мат. обеспечение и компьютерный сервис в селекции растений. - Тверь, 1991. - С. 3.
2. Голодрига П.Я., Трошин Л.П., Петров А.П. О связи уровня паратипической изменчивости с величиной среднего значения некоторых признаков у винограда // Цитология и генетика. - 1974. - № 3. - С. 248-252.

3. Лазаревский М.А. Методы ботанического описания и агробиологического изучения сортов винограда // Ампелография СССР. - М.: Пищепромиздат, 1946. - Т. 1. – С. 347-400.
4. Раджабов А.К., Трошин Л.П. Ампелография // Виноградарство. - М.: Изд-во МСХА, 1998. – [Разд. IV]. - С. 492-506.
5. Трошин Л.П., Адиебеков О.В., Федоров Ю.К. Применение ЭВМ в ампелографии и селекции винограда // Перспективы генетики и селекции винограда на иммунитет / АН УССР. УОГиС им. Н.И.Вавилова. ВНИИВиПП "Магарац". - Киев, 1988. - С. 53-61.
6. Трошин Л.П. Ампелография и селекция винограда. – Краснодар: РИЦ «Вольные мастера», 1999. – 138 с.: цв. вкладка.
7. Трошин Л.П., Животовский Л.А. Методические рекомендации по клоновой селекции винограда на продуктивность / ВНИИВиПП "Магарац". Ин-т общей генетики им. Н.И.Вавилова. - Ялта, 1987. - 36 с.
8. Трошин Л.П. Оценка и отбор селекционного материала винограда. – Ялта, 1990. - 160 с.
9. Турок Й., Маградзе Д., Трошин Л.П. Сохранение генофонда евразийского винограда - первостепенная проблема европейских ампелографов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – № 01 (17). – Шифр Информрегистр: 0420600012\0018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/01/pdf/19.pdf>.
10. Федоров Ю.К., Трошин Л.П., Адиебеков О.В. Програмное обеспечение ЭВМ для анализа селекционной информации // Методы отбора по комплексам признаков в селекции растений. - Ялта, 1989. - С.123.
11. Энциклопедия виноградарства. - Кишинёв: МСЭ, 1986-1987. - Т. 1-3.
12. Codes des caracteres descriptifs des varietes et especes de Vitis. – OIV, 2001. Website <http://www.oiv.int/fr/>.
13. Ortiz Jesus Maria et al. Molecular and morphological characterization of a *Vitis* gene bank for the establishment of a base collection // Genetic Resources and Crop Evolution. – 2004. - 51: 403–409.
14. Website <http://www.colorpilot.ru/datapilot.html>.
15. Website <http://www.colorpilot.com/datapilot.html>.
16. Website [http://kubsau.ru/adm279in/kaf\\_pubs/index.php?mess=1](http://kubsau.ru/adm279in/kaf_pubs/index.php?mess=1).
17. Website <http://maps.mail.ru/>.
18. Website [http://siams.com/products/mesoplant/siams\\_mesoplant.htm](http://siams.com/products/mesoplant/siams_mesoplant.htm).
19. Website [http://siams.com/products/photolab/siams\\_photolab.htm](http://siams.com/products/photolab/siams_photolab.htm).
20. Website <http://www.vitis.ru/pubs.asp?r=1&s=dpub&d=desc>.
21. Website [http://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?hl=ru&langpair=en%7Cru&rurl=translate.google.ru&u=http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470522356%3Bjsessionid%3DDBB8BD6546C80178E9FFD670B1D8583AE.d02t02&usg=ALkJrhjHCQzYWhxB-vMd9pNqFQyqjXcFaQ](http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=ru&langpair=en%7Cru&rurl=translate.google.ru&u=http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470522356%3Bjsessionid%3DDBB8BD6546C80178E9FFD670B1D8583AE.d02t02&usg=ALkJrhjHCQzYWhxB-vMd9pNqFQyqjXcFaQ).

## Introduction

Present science of classification, systematization and description of vine genotype according to phenotype comes to third new level of ampelography – **interactive ampelography** that use up-to-date achievements of multimedia technics and computing aids for processing and analysis of collected information. So long as grown leaf is attached the major importance among many descriptive characteristics as an integral fragment of sort's «passport». We propose to use an invention of firm SIAMS, particularly the analyser SIAMS MesoPlant [18] for taking digital information from leaves.

SIAMS Mesoplant has a modular structure and consists of a digital darkroom SIAMS Photolab (instrumental platform) and a set of ready-made solutions [19]. In this case it is used the solution «Parameters of plant leaves».

Obtained information on 20 linear and angular parameters of leaf, according to codes of descriptor of International vine and wine organisation [12], is entered the Excel table and analyzed with biometrical methods [2, 14-15, 20-21].

As it is known, applied part of botanic – **ampelography**, 350-year of which is celebrated by viticulturists of all the world this year, is divided into two parts [4, 6, 11, 20]:

- **general** with tasks: study systematic of grape family *Vitaceae* (Lindley) Juss; research the issues of origin; heredity and spreading of its components; establishing patterns of variability of characteristics and properties of the genera, subgenus, species, subspecies, ecologi-geographical groups and subgroups, populations, varieties, clones and vine forms representatives under the influence of biotic, abiotic and anthropogenic environmental factors; working out of methodologies and technics of ampelographical researches;

- **particular** with tasks: description of botanic genotypes – varieties, clones and forms of vine, their ampelographical, phenological, agrobiological,

uvological, biochemical, physiological, technical and economic characteristics (<http://www.vitis.ru/pubs.asp?r=1&s=dpub&d=desc>).

Scientists have identified the **third part of ampelography – ampelometric**, included special measurements of quantitative indexes studied parts of grape plant and/or its sort features with defining the degree of their variation on the bases of biometric methods [16]. And with appearance of the digital darkroom SIAMS Photolab [19] it is eliminated difficulties with gaining, reading and analysis of ampelographic information.

So during identification of interested genotype, leaves are scanned, image data is put into computer then automatically it is measured their linear and angular parameters (leaf area and perimeter, footstalk length, lamina length and width, alpha angels, beta, gamma and other features). Finding data is written into electronic worksheet (example Microsoft Excel or Open office Calc), processed with biometric analysis method and compared to earlier received computer data of etalons or cyntypes.

**Interactive ampelography** (engl. interactive — communication with each other) – a new perspective direction of ampelometry, suggested by author, in which these specimen and their names are identified on the bases of system effect arising in Internet-system because of nonlocal experts communication, supplied with necessary instruments, and users who have information about phonotypical and genotypic features of grape specimen. It is expected to set up international Internet-community of experts, researches and users of interactive ampelography, for this purpose planning September symposium is consider its founder and participants to be active contributors. On initial stage of development of this community, it is supposed off-line communication between its participants by different means of internet (e-mail, ICQ, Skype, web-forum or social nets etc.). In perspective it is planned to create intellectual ampelographical portal with data bases of common use and based on them international automatic on-line consulting ampelographical service, created,

supported and developed by experts, developers and researches of international ampelographical Internet-community. It is supposed, that information received from experts and users will be processed real-time, the degree of its formalization and readiness for using will increase to the level of knowledge (new or earlier known to science). Consequently, interactive system provides advantages as in ampelography development so in its using, increase operability and validity of their decisions.

Possibility of using resources of international Internet-community of experts, researches and users of interactive ampelography will create and activate qualitative new conditions and in study process of students, bachelors and masters, postgraduate students and doctorates, preparing new high qualified staff of researches, theoretics and practitioner in ampelography.

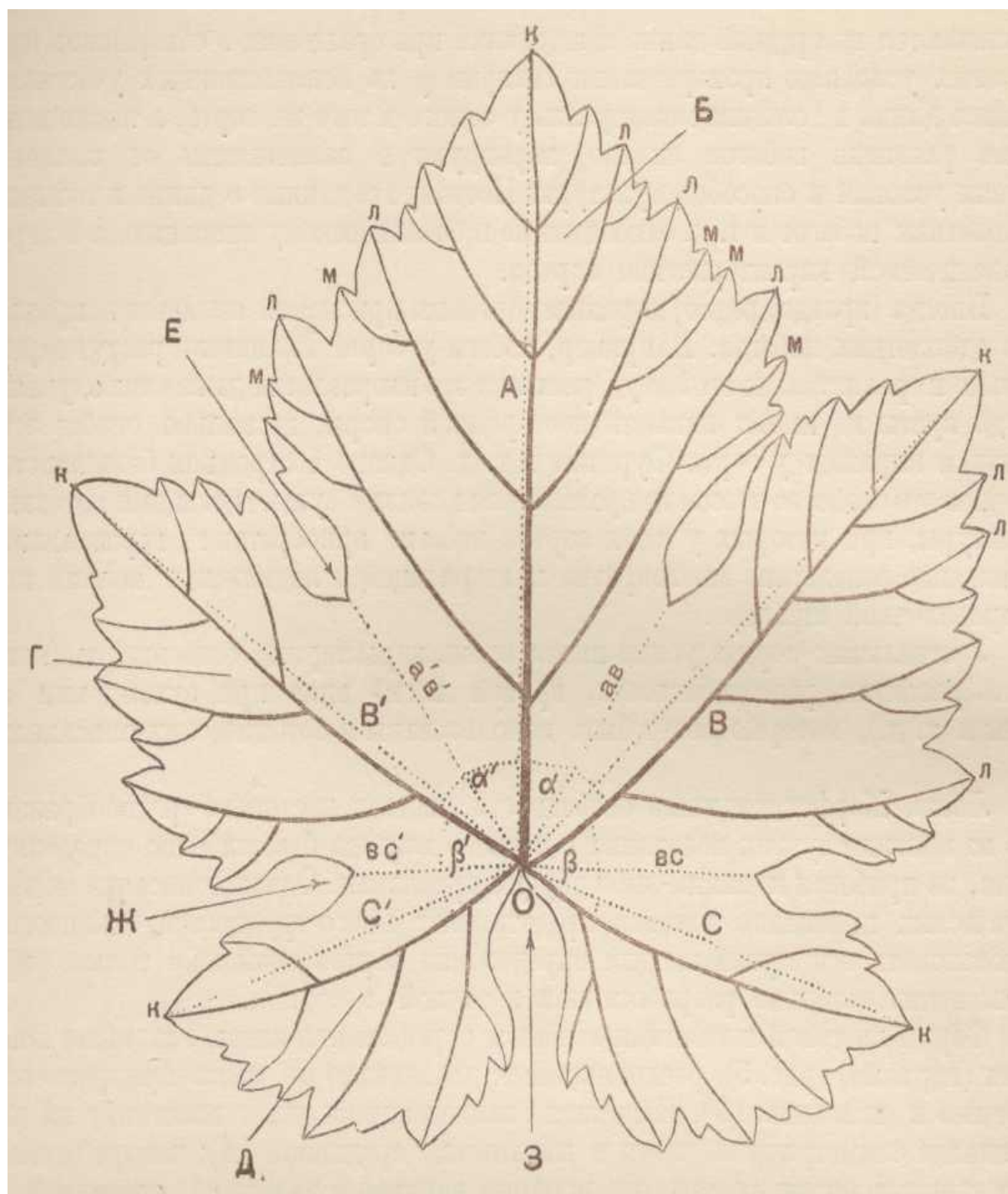
### **Material and methods**

The material for research is plant specimens of grape genotypes on phenotype referred to different taxons of family *Vitaceae Juss.* [11].

In spite of readiness the systematic of Grape family by the instrumentality of molecular-genetic methods, it is still not fully explored the area of leaves morphometry, rather convenient for practical use of recognized specimens and related to different syntypes and taxons.

For this purpose firstly, it is attracted well-known descriptor OIV [12].

In this paper gathering of information from grown leaves by scanner is made according to stated below 20 descriptive features, coded by numbers 065-1, 065-2, 093, 601-619 (picture 1-2) [3, 12-13 with our additions], and according to program SIAMS Photolab [19] put into Excel-table.



Picture. 1. Leaf of vine:

*A* — mid rib; *B*, *B*<sup>1</sup> — upper pair of main ribs; *C*, *C*<sup>1</sup> — lower pair of main ribs; *Б* — mid (terminal) lobe; *Г* — upper lateral lobe; *Д* — lower lateral lobe; *Е* — upper lateral hilum; *Ж* — lower lateral hilum; *З* — footstalk vallicula;  $\alpha$ ,  $\alpha^1$ ,  $\beta$ ,  $\beta^1$  — nervation angles;  $\kappa$  — serration on the lobes; *л* — serration; *м* — additional serration [3].

Picture. 2. Linear and angular parameters of grown leaf [13, with our additions]:

SIAMS Photolab is a digital darkroom developed by company SIAMS – with electronic worksheet for work with images of flatbed scan. The product intends for images processing per chain of operations produced by user, making decisions on images processing and analysis. It contains instruments for visualization and frame grabber, calibration of entry system, instruments for interactive measuring of linear sizes and planimetric characteristics of the object, creation of adjoining eyeshot panorama, making of focused image on series of unfocused, making of image atlases, batch processing of images, and also instrumental templates for working out user's own analysis methodic [19].

SIAMS Photolab contains a number of major modules, some of them are given below:

- module "Worksheet" make own chain of images processing operations,
- measure parameters of selected objects on the images per module "Measuring objects",
- on the bases of module "Measuring angles and lengths" measure angles and lengths of polylines on the image.

The operating instruction is attached to the digital darkroom.

Our task: according to results of measuring of ampelographical quantitative features of leaves of wild lianas Damanka-1, Damanka-2 and Damanka-3 (further – and other North-Caucasus [9]), since olden time it have been growing diffused around the village Damanka of Krimskiy district Krasnodar region, it is defined their morphological identity with morphotypicalness *ssp. Vitis vinifera silvestris Gmel.* (picture 3, table 1).

Picture 3. Location of village Damanka of Krimskiy district Krasnodar region [17].

Table 1. – Fragment of initial data of interactive measurements of 20 leaves parameters one of three damansk lianas, 2009. (measurements are made by student A. Milovanov).

Features																			
065-1	065-2	092	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	618	619
8,5	7,9	5,0	7,9	8,9	4,0	1,5	5,9	3,5	54,9	56,3	43,1	59,1	0,3	0,5	1,1	0,6	1,2	3,6	2,2
12	11,3	9,2	9,0	9,7	6,0	3,8	6,2	5,1	54,6	57,4	43,0	59,8	2,2	0,6	1,4	0,7	1,0	2,4	4,4
4,8	6,4	2,4	4,5	4,0	3,7	1,6	4,0	3,5	34,3	45,0	28,4	34,9	1,0	0,6	0,6	0,5	0,7	3,3	2,4
7,3	8,8	3,7	5,9	7,0	4,6	2,2	3,8	4,2	44,6	45,7	48,9	54,4	1,3	0,9	0,6	0,6	1,1	3,1	2,9
9,4	11,3	4,1	8,7	8,8	6,4	3,2	6,4	5,7	28,6	41,3	51,9	42,7	2,3	0,7	0,7	0,6	0,9	5,8	4,0
9,8	10,3	5,7	9,3	8,7	5,4	2,9	5,5	4,8	34,2	36,7	35,5	38,7	2,2	0,9	0,8	0,5	0,8	5,9	4,0
9,2	11,4	4,1	8,7	9,0	6,5	2,9	6,4	5,6	28,3	35,7	38,8	28,8	2,4	0,7	0,7	0,8	0,8	5,9	3,6
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12,9	10,2	6,7	11,6	10,1	6,1	2,4	7,3	5,5	33,1	42,0	42,7	30,0	1,5	1,0	1,1	0,7	0,6	5,2	4,0

Biometric analysis of measure data was made according to created by O.V. Adibekov program Data Pilot, Russian version of which is accessible on internet site [14], English version – address [15] (picture 4-9).

Picture 4. Liana Damanka-1.

Picture 5. Leaves of liana Damanka-1.

Picture 6. Liana Damanka-2.

Picture 7. Liana Damanka-3.

Picture 8-9. Leaves of liana Danamka-2 and Damanka-3.

### Research results

Results of biometrical data analysis of interactive measurements of leaves three lianas of Krimskiy district Damanka-1, Damanka-2 and Damanka-3 are



shown in tables 2 and 3.

Table 2. – Variational data analysis of interactive measurements of leaves three damansk lianas, 2009.

Parameters and statistic	Features									
	65-1	65-2	092	601	602	603	604	605	606	607
Damanka-1										
Medium	10,24	10,51	5,23	8,94	8,57	5,72	2,91	6,08	5,25	37,02
Standard mistake of medium	0,62	0,55	0,40	0,56	0,44	0,29	0,21	0,34	0,35	1,35
Interval	14,22	12,76	7,83	12,60	11,58	6,65	4,49	7,69	9,42	26,61
Minimum	4,84	6,44	1,87	3,95	3,98	3,59	1,48	3,83	2,96	28,29
Maximum	19,06	19,20	9,70	16,55	15,55	10,24	5,97	11,52	12,37	54,90
CV	32,2	27,5	40,5	32,9	27,3	26,5	37,8	29,7	35,7	19,4
d - difference 1 - 2	0,97	2,26	0,73	1,26	0,95	1,50	0,61	1,51	1,65	3,58
t – criteria of student	1,31	3,40	1,59	1,92	1,66	4,36	2,66	3,59	4,20	1,96
Damanka-2										
Medium	9,27	8,24	4,49	7,68	7,62	4,22	2,30	4,56	3,60	40,61
Standard mistake of medium	0,39	0,38	0,23	0,36	0,36	0,19	0,10	0,25	0,17	1,22
Interval	11,98	9,44	5,92	9,55	9,60	5,14	2,67	7,55	5,35	36,53
Minimum	3,38	4,40	1,67	2,96	3,90	2,01	1,12	0,85	0,83	24,67
Maximum	15,36	13,84	7,60	12,51	13,50	7,14	3,79	8,41	6,18	61,20
CV	27,8	30,4	34,0	30,4	31,2	30,0	28,6	35,6	30,7	19,8
d - difference 2 - 3	0,56	0,89	0,80	0,18	0,42	0,55	0,45	1,35	0,73	0,19
t - criteria of student	1,18	1,82	2,83	0,44	1,00	2,24	3,05	4,26	3,17	0,13
Damanka -3										
Medium	9,83	9,14	5,30	7,86	8,04	4,77	2,75	5,92	4,32	40,8
Standard mistake of medium	0,26	0,31	0,16	0,23	0,21	0,15	0,11	0,20	0,16	0,75
Interval	6,24	7,53	4,32	5,22	4,96	3,40	2,62	4,28	3,38	20,93
Minimum	6,88	5,37	2,91	5,26	5,41	3,10	1,43	3,68	2,66	32,03
Maximum	13,12	12,90	7,22	10,48	10,36	6,50	4,05	7,95	6,04	52,97
CV	15,6	20,2	18,4	17,2	16,0	19,1	23,9	20,0	21,6	11,0
d - difference 1 - 3	0,41	1,37	0,17	1,08	0,53	0,96	0,16	0,16	0,92	3,77
t - criteria of student	0,61	2,19	0,15	1,80	1,08	2,95	0,68	0,41	2,38	2,44
Parameters and statistic	Features									
	608	609	610	611	612	613	614	615	618	619
Damanka-1										
Medium	40,96	40,85	39,14	1,85	0,67	0,80	0,57	0,86	4,82	3,88
Standard mistake of medium	1,33	1,28	1,76	0,15	0,03	0,04	0,03	0,04	0,32	0,23
Interval	27,30	27,89	33,80	3,45	0,70	0,88	0,66	1,09	7,91	5,16

Minimum	30,12	28,43	25,97	0,30	0,28	0,49	0,28	0,45	0,82	2,20
Maximum	57,42	56,33	59,77	3,75	0,98	1,37	0,94	1,54	8,73	7,36
CV	17,2	16,6	23,8	42,2	23,1	28,5	26,4	26,6	35,6	31,5
d - difference 1 - 2	7,39	1,49	12,31	0,38	0,03	0,00	0,08	0,16	2,36	0,89
t - criteria of student	4,18	0,89	4,35	2,24	0,71	0,05	2,12	2,99	6,23	3,47
Damanka-2										
Medium	48,35	42,34	51,45	1,48	0,64	0,81	0,49	0,71	2,45	2,99
Standard mistake of medium	1,16	1,09	2,21	0,08	0,04	0,04	0,02	0,03	0,20	0,11
Interval	41,86	30,87	63,98	2,89	1,34	1,27	0,65	0,81	6,15	3,06
Minimum	21,74	28,87	26,6	0,31	0,19	0,37	0,15	0,27	0,34	1,66
Maximum	63,60	59,74	90,58	3,20	1,53	1,65	0,80	1,08	6,49	4,72
CV	15,8	16,8	28,2	36,0	36,2	34,3	29,1	25,4	53,0	25,1
d - difference 2 - 3	0,44	2,45	6,28	1,28	0,04	0,00	0,03	0,00	0,33	0,46
t - criteria of student	0,24	1,31	2,13	0,54	0,94	0,08	0,97	0,26	1,19	2,7
Damanka-3										
Medium	47,92	39,89	57,73	1,54	0,60	0,81	0,53	0,70	2,78	3,45
Standard mistake of medium	1,35	1,52	1,94	0,07	0,03	0,04	0,02	0,03	0,19	0,13
Interval	30,44	41,27	48,65	1,91	0,70	0,80	0,49	0,54	4,60	2,65
Minimum	33,35	24,01	40,97	0,62	0,30	0,46	0,30	0,47	0,30	2,09
Maximum	63,79	65,28	89,62	2,53	1,00	1,27	0,79	1,01	4,90	4,74
CV	16,8	22,9	20,2	28,7	29,8	26,8	27,3	23,2	41,2	21,9
d - difference 1 - 3	6,95	0,96	18,59	0,32	0,08	0,00	0,05	0,16	2,04	0,44
t - criteria of student	3,67	0,48	7,10	1,93	1,81	0,14	1,21	3,19	5,42	1,66

According to submitted data:

- coefficient of features variation exceeds luminal – it is evidence of absence of their normal distribution [2],

- three compared damansk lianas were characterized according to 10 (Damanka-1 и Damanka-2), 5 (Damanka-1 and Damanka-3) and 5 (Damanka-2 and Damanka-3) features differences from 20 measured;

- it arouses to use modern nonparametric bootstrep-method analysis (table 3) [1, 5, 8, 10].

Table 3. – Bootstrep assessment of different damansk lianas on 20 leaves' morphological features, 2009.

Lianas	Features									
	065-1		065-2		092		601		602	
	D2*	D3*	D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2	D3

Damanka-1	0,91	0,73	1,00	0,99	0,95	0,43	0,98	0,97	0,95	0,86
Damanka-2		0,12		0,03		0,00		0,32		0,16
	603		604		605		606		607	
	D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2	D3
Damanka-1	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	0,65	1,00	1,00	0,03	0,01
Damanka-2		0,01		0,00		0,00		0,00		0,44
	608		609		610		611		612	
	D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2	D3
Damanka-1	0,00	0,00	0,18	0,69	0,00	0,00	0,99	0,98	0,77	0,97
Damanka-2		0,60		0,91		0,02		0,29		0,83
	613		614		615		618		619	
	D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2	D3
Damanka-1	0,48	0,44	0,99	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96
Damanka-2		0,46		0,16		0,60		0,11		0,00

D2\* - Damanka-2, D3\* - Damanka-3

Comparison of results of 20 features measurements shows that there are not differences between average only in 24 cases of 60: 60% cases of differences in their average meanings – the way to attract multidimensional analysis method.

The method  $d_0$  [7, 16] is used for determination of morphological leaves similarity of studied lianas of wild growing grape. In table 4 below, it is shown quantitative leaves' characteristics according to their average 10 parameters of the first features set: from linear feature 065-1 to angular 608. Results of comparing average data on 10 leaves' parameters of 46 North-Caucasus lianas with 60 etalon herbarium leaves showed in table 5.

Table 4. – Characteristics of studied North-Caucasus lianas on 10 linear and angular leaves' features.

Lianas	Number of leaves	Features									
		065-1	065-2	092	601	602	603	605	606	607	608
1	10	9,11	10,02	4,94	8,15	7,13	5,11	5,04	4,87	40,70	43,44
2	18	8,34	7,84	3,37	6,44	5,79	3,85	4,55	3,43	43,79	53,04
3	14	9,37	8,55	3,68	7,23	6,13	4,34	5,24	3,97	49,15	49,98
4	28	10,24	10,51	5,23	8,94	8,57	5,72	6,08	5,25	37,02	40,96
5	43	9,27	8,24	4,49	7,68	7,62	4,22	4,56	3,60	40,61	48,35
6	36	9,83	9,14	5,30	7,86	8,04	4,77	5,92	4,32	40,80	47,92
7	24	8,11	7,73	3,20	7,18	5,05	4,66	4,01	3,53	36,02	45,90
8	47	12,45	10,87	5,01	10,86	9,60	6,00	7,27	5,40	29,26	39,64

9	37	12,62	11,47	6,11	10,34	9,91	6,09	7,16	5,45	34,45	45,81
10	40	9,78	9,14	5,60	8,29	7,63	4,75	4,74	4,22	36,40	43,95
11	36	13,26	11,33	6,00	11,29	10,05	6,06	7,49	5,46	30,09	39,49
12	35	15,35	12,19	5,99	12,16	11,10	6,14	7,30	5,50	38,31	53,25
13	4	16,81	14,93	7,41	12,95	13,47	7,87	8,74	6,79	31,85	53,65
14	36	13,19	10,73	5,08	10,82	9,86	5,58	5,51	4,52	34,92	49,46
15	20	12,40	11,73	6,11	10,48	9,00	6,17	7,52	5,74	35,51	40,31
16	24	9,42	8,33	5,00	7,89	6,10	4,35	5,39	4,01	35,62	47,45
17	37	12,44	11,58	10,24	10,56	8,57	6,23	7,30	5,59	34,02	43,43
18	20	11,81	11,20	7,46	10,24	9,05	6,16	7,35	5,79	33,11	38,84
19	26	9,00	8,68	4,67	7,49	6,73	4,72	5,34	4,20	30,75	42,33
20	30	12,80	10,69	6,01	10,10	8,63	5,62	6,88	5,12	38,77	54,55
21	22	14,91	13,15	10,94	12,26	9,96	6,87	8,04	6,26	35,58	45,44
22	42	9,27	8,34	4,19	7,54	6,12	4,32	4,70	3,81	41,68	51,26
23	40	9,32	9,69	5,01	8,38	7,44	5,10	5,80	4,51	35,01	40,71
24	5	19,40	17,05	9,81	16,07	13,19	8,63	10,67	7,55	44,76	56,67
25	15	9,59	9,30	4,61	7,84	6,71	4,66	5,24	4,24	42,93	46,87
26	14	7,50	7,77	3,79	5,85	5,67	4,30	4,51	3,48	43,25	50,18
27	40	7,16	7,16	4,29	5,91	5,57	3,61	4,61	3,44	41,46	48,99
28	45	5,93	5,37	1,05	4,12	5,79	1,24	8,22	7,91	40,37	47,76
29	36	7,68	7,20	3,61	6,02	5,36	3,52	4,79	3,41	44,65	48,27
30	26	7,74	7,14	4,34	5,82	5,36	3,74	4,09	3,27	45,37	52,05
31	36	9,60	8,34	4,90	7,05	6,55	4,43	4,91	3,84	47,14	54,31
32	34	9,70	8,73	4,42	7,43	6,43	4,44	4,80	4,09	46,12	46,59
33	15	9,01	9,74	4,47	7,84	7,22	5,06	6,32	4,68	37,12	42,85
34	15	6,72	7,01	3,67	5,58	5,39	3,73	4,67	3,44	38,56	47,10
35	31	7,94	8,40	3,82	6,76	5,85	4,44	5,15	4,12	39,20	46,14
36	15	6,72	7,01	3,67	5,58	5,39	3,73	4,67	3,44	38,56	47,10
37	15	8,22	8,56	3,60	6,95	6,31	4,50	5,25	4,09	38,56	45,17
38	31	7,94	8,40	3,82	6,76	5,85	4,44	5,15	4,12	39,20	46,14
39	15	9,01	9,74	4,47	7,84	7,22	5,06	6,32	4,68	37,12	42,85
40	30	9,11	9,67	4,81	7,96	7,25	5,10	6,48	4,75	37,12	42,85
41	20	13,81	12,54	7,29	11,58	10,01	6,69	7,63	6,12	39,04	43,90
42	40	12,78	12,02	7,60	10,55	10,55	6,10	7,47	5,42	38,26	47,37
43	21	8,07	7,54	4,22	6,68	5,97	3,93	3,50	3,46	38,35	45,24
44	21	10,69	9,61	4,09	8,48	7,74	5,05	5,73	4,72	43,41	50,85
45	15	8,51	8,60	3,67	6,71	6,40	4,30	4,60	4,12	43,50	45,11
46	31	9,44	8,73	3,88	7,47	6,23	4,41	5,22	4,18	40,92	51,38
Etalon	60	8,17	7,68	5,12	6,46	5,62	3,72	3,26	2,94	40,99	47,71

Comments: liana 1 - Damanka-1, 2008; liana 2 - Damanka-2, 2008; liana 3 - Damanka-3, 2008; liana 4 - Damanka-4, 2009; liana 5 - Damanka-5, 2009; liana 6 - Damanka-6, 2009; liana 7 - Abinskaya-0, 2008; liana 8 - Abinskaya-1, 2009; liana 9 - Abinskaya-2, 2009; liana 10 - Abinskaya-3, 2009; liana 11 - Abinskaya-4, 2009; liana 12 - Abinskaya-5, 2009; liana 13 - Abinskaya-6, 2009; liana 14 - Abinskaya-7, 2009; liana 15 - Abinskaya-8, 2010; liana 16 - Abinskaya-9, 2010; liana 17 - Abinskaya-10, 2010; liana 18

– Abinskaya -11, 2010; liana 19 – Abinskaya -12, 2010; liana 20 – Abinskaya 13, 2010; liana 21 – Abinskaya -14, 2010; liana 22 – Abinskaya -15, 2010; liana 23 – Abinskaya -16, 2010; liana 24 – Maykop-1, 2005; liana 25 – Maykop-2, 2005; liana 26 – Maykop-3, 2006; liana 27 – Maykop-4, 2009; liana 28 – Maykop-5, 2009; liana 29 – Maykop-6, 2009; liana 30 – Maykop-7, 2009; liana 31 – Maykop-8, 2009; liana 32 – Maykop-9, 2009; liana 33 – Maykop-10, 2010; liana 34 – Maykop-11, 2010; liana 35 – Maykop-12, 2010; liana 36 – Maykop-13, 2010; liana 37 – Maykop-14, 2010; liana 38 – Maykop-15, 2010; liana 39 – Maykop-16, 2010; liana 40 – Maykop-17, 2010; liana 41 – Goryachiy Kluch -0, 2006; liana 42 – Goryachiy Kluch-1, 2009; liana 43 – Khosta-1, 2005; liana 44 – Khosta-2, 2005; liana 45 – Khosta-3, 2005; liana 46 – Dagestan-A, 2006; as etalon *ssp. Vitis vinifera silvestris Gmel.* it was taken 60 leaves from 3 state herbariums: 21 leaves of Main botanic garden (I.T.Vasilchenko and so on), 21 leaves of State Nikitskiy botanic garden (V.N.Golubev, V.Kosikh and so on) and 18 leaves from Kubanskiy State Agrarian University (I.S.Kosenko, S.S.Chukuridi and so on).

Table 5. – Differentiation of grape lianas according to complex of the first set of 10 morphological features.

Ranged distances							
43	10	25	2	45	46	22	29
19	16	23	27	32	14	37	30
21	35	38	5	12	34	36	33
39	42	9	1	15	17	40	6
3	20	31	11	26	44	41	18
	4	8	13	7	24	28	
Indicator of typicalness $d_0$							
1.021	1.113	1.133	1.218	1.249	1.344	1.412	1.430
1.439	1.446	1.463	1.482	1.498	1.499	1.531	1.536
1.552	1.587	1.587	1.648	1.649	1.668	1.668	1.671
1.671	1.671	1.682	1.690	1.725	1.742	1.814	1.827
1.862	1.883	1.909	1.915	1.920	1.935	1.980	2.044
	2.091	2.248	2.313	2.370	2.521	2.692	

According to results of calculation typicalness indicator  $d_0$  (table 5), the highest similarity with 60 etalon herbarium leaves *Vitis vinifera silvestris Gmel.* at the first set of 10 morphological features (065-1, 065-2, 092, 601, 602, 603, 605, 606, 607 и 608) have shown lianas 43 (Khosta-1,  $d_0 = 1,021$ ), 10 (Abinskaya -3,  $d_0 = 1,113$ ), 25 (Maykop -2,  $d_0 = 1,133$ ), 02 (Damanka -2,  $d_0 = 1,218$ ), 45 (Khosta -3,  $d_0 = 1,249$ ), 46 (Dagestan-A,  $d_0 = 1,344$ ) and the most atypical – lianas 28 (Maykop-5,  $d_0 = 2,692$ ), 24 (Maykop-1,  $d_0 = 2,521$ ), 07 (Abinskaya-0,  $d_0 = 2,370$ ), 13 (Abinskaya-6,  $d_0 = 2,313$ ), 08 (Abinskaya-1,  $d_0 = 2,248$ ), 04 (Damanka-4,  $d_0 = 2,091$ ) and so on. And according to the first set of

features last mentioned lianas excel the first in typicalness indicators more than twice at that.

Calculations of typicalness indicator  $d_0$  on the second set of morphometrical features are shown in table 6.

Table 6. – Differentiation of grape lianas on complex of the second block of 10 morphological features.

Ranged distances							
31	42	25	32	30	29	27	9
5	6	10	1	16	20	18	26
3	45	22	41	23	4	12	33
39	8	21	15	35	38	19	43
44	40	11	34	36	46	37	2
17	13	14	7	24	28		
Indicator of typicalness $d_0$							
0.800	1.181	1.209	1.217	1.221	1.246	1.280	1.321
1.333	1.380	1.386	1.391	1.410	1.469	1.527	1.533
1.537	1.540	1.596	1.632	1.634	1.652	1.666	1.668
1.668	1.696	1.706	1.711	1.712	1.712	1.713	1.769
1.772	1.798	1.811	1.865	1.865	1.883	1.905	1.922
	1.941	2.244	2.266	2.392	2.463	2.550	

When comparing results of interactive measuring of leaves the same lianas on the second set of ten features (604, 609-615, 618-619) (table 6) it was ascertained that the most identical to herbarium leaves examples are lianas 31 (Maykop-8,  $d_0 = 0,800$ ), 42 (Goryachiy Kluch -1,  $d_0 = 1,181$ ), 25 (Maykop -2,  $d_0 = 1,209$ ), 32 (Maykop-9,  $d_0 = 1,217$ ) and others, less identical – lianas 28 (Maykop-5,  $d_0 = 2,550$ ), 24 (Maykop-1,  $d_0 = 2,463$ ), 07 (Abinskaya -0,  $d_0 = 2,392$ ), 14 (abinskaya-7,  $d_0 = 2,266$ ), 13 (Abinskaya -6,  $d_0 = 2,244$ ), 17 (Abinskaya-10,  $d_0 = 1,941$ ) and so on. Hence it appears, according to the second set of the following 10 features typicalness indicators  $d_0$  of last lianas excel the first three times.

### Conclusions and recommendations

Selection of leaves by hand or interactive measuring methods is not significantly different: for examination of the botanic question about belonging of lianas to one eco- or biotype they should be unified.

There were not clear differences on morphometrical leaves' features between three damansk lianas as in 2008 so in 2009.

Solution of botanic question about referring of damansk lianas, as others, to ampelographical taxon *spp. Vitis vinifera silvestris Gmel.* was held by using multidimensional analysis method  $d_0$ . As a result the most similar to threeherbarium leaves' etalon on complex of 20 morphometrical features are lianas 25 (Maykop-2) and 29 (Maykop-6), less identical – lianas 28 (Maykop-5), 24 (Maykop-1), 07 (Abinskaya-0) and 13 (Abinskaya-6).