

УДК 634.8

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
ВИНОГРАДА**

Новикова Любовь Юрьевна
канд. техн. наук
руководитель группы
агрометеорологии

*Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный
исследовательский центр Всероссийский
институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова»,
Санкт-Петербург, Россия*

Наумова Людмила Георгиевна
канд. с.-х. наук
ведущий научный сотрудник
лаборатории селекции
и ампелографии
e-mail: LGnaumova@yandex.ru

Рябчун Ирина Олеговна
канд. с.-х. наук
заместитель директора по научной работе

*Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Всероссийский
научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия имени
Я.И. Потопенко»,
Новочеркасск, Россия*

Устойчивость развития экономики страны требует реализации мер государственного регулирования для преодоления сокращения национальных генетических ресурсов животных и растений. В национальной стратегии сохранения биоразнообразия России важная роль отводится созданию информационной системы по генетическим ресурсам. Коллекции Vitis находятся в мире на 23 месте. Крупнейшими держателями коллекций винограда являются институты Франции и Германии. В мире ведется большая работа по созданию национальных и глобальных информационных банков генетических

UDC 634.8

**INFORMATION SYSTEMS
OF GRAPES GENETIC
RESOURCES**

Novikova Liubov
Cand. Tech. Sci.
Head of Group
of Agric meteorology

*Federal State Budgetary
Scientific Institution
"Federal Research Center
the N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources"
St. Petersburg, Russia*

Naumova Lyudmila
Cand. Agr. Sci.
leading Research Associate
of Laboratory of Breeding
and Ampelography
e-mail: LGnaumova@yandex.ru

Ryabchun Irina
Cand. Agr. Sci.
Deputy Director for Scientific work

*Federal State
Budget Scientific Institution
"All-Russian Research
Institute of Viticulture and Winemaking
named after Ya.I. Potapenko",
Novocherkassk, Russia*

Stability of development of national economy demands the implementation of state regulation measures for overcoming of reduction of national genetic resources of animals and plants. In a national strategy of preservation of Russia biodiversity the important part is assigned to creation of information system on genetic resources. The Vitis collections are in the world on the 23rd place. The largest holders of grapes collections are the institutes of France and Germany. In the world a lot of work on creation of national and global information banks of plants genetic resources is carried out.

ресурсов растений. С 2008 года осуществляется проект Genesys – всемирный информационный центр генетических ресурсов сельскохозяйственных растений. Он объединяет следующие информационные ресурсы: SINGER, EURISCO, GRIN. Международными организациями и правительственными организациями США разрабатывается международный банк данных генетических ресурсов растений GRIN-Global. Создана международная библиографическая база данных винограда VITIS-VEA. На базе Федерального научного центра культурных растений JKI (Германия) в 2007 году создана Европейская база данных винограда (The European Vitis Database). Во Всероссийском институте генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова для управления коллекцией с 1970-х гг. разрабатывается, пополняется и модифицируется база данных генетических ресурсов растений. Эта база содержит информацию о 202725 образцах основного каталога. Приоритет в создании банка данных по винограду в странах СНГ принадлежит Институту винограда и вина «Магарач». База данных генофонда Российской ампелографической коллекции (г. Анапа) содержит информацию по 50 показателям. Во ВНИИВиВ Новочеркасск ведется работа по созданию базы данных ампелографической коллекции института. Разработана методология создания электронной базы данных генетических ресурсов винограда.

Ключевые слова: ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, БАЗЫ ДАННЫХ, ВИНОГРАД, СОРТ

Since 2008 the Genesys project – the world information center of genetic resources of agricultural plants is carried out. It unites the following information resources: SINGER, EURISCO and GRIN. The international organizations and the government organizations of the USA develop the international databank of plants genetic resources of GRIN-Global. The international bibliographic database of VITIS-VEA grapes is created. On the basis of Federal scientific center of cultural plants of JKI (Germany) in 2007 the European database of grapes (The European Vitis Database) is created. At the N. I. Vavilov All-Russian Institute of genetic resources of plants for management of a collection from 1970th the database of genetic resources of plants is developed, replenished and modified. This base contains the information on 202725 samples of the main catalog. The priority in creation of a databank on grapes in the CIS countries belongs to Institute of grapes and wine "Magarach". The database of a gene pool of the Russian ampelographic collection (Anapa) contains the information on 50 indicators. In the All-Russian Scientific Research Institute of Vine growing and Winemaking (Novocherkassk) the work on creation of database of an ampelographic collection of Institute is carried out. The methodology of creation of the electronic database of grapes genetic resources is developed.

Key words: INFORMATION SYSTEMS, GENETIC RESOURCES, DATABASES, GRAPES, VARIETY

Введение. «Устойчивость развития экономики страны требует реализации мер государственного регулирования для преодоления сокращения национальных генетических ресурсов животных и растений» – говорится в п. 10 Доктрины продовольственной безопасности РФ [1]. Генетические ре-

сурсы растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства составляют биологическую основу для сельскохозяйственного производства и всемирной продовольственной безопасности. В международном договоре «О растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства» от 03. 11. 2001г. отмечается, что «растительные генетические ресурсы являются предметом заботы всех стран, поскольку во всех странах производство продовольствия и ведение сельского хозяйства весьма значительно зависят от растительных генетических ресурсов, происходящих из-за их пределов» [2].

Необходимость сохранения и рационального использования всего многообразия мировых генетических ресурсов в условиях глобального потепления и изменения климата, сокращения земельных угодий и водных ресурсов, деградации окружающей среды стала, как никогда ранее, насущной и угрожает продовольственной безопасности и экономическому развитию живущих и будущих поколений (Второй глобальный план действий по генетическим ресурсам растений для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, принят советом ФАО 29.11.2011 г. в Риме) [3].

Обсуждение. Генные банки. История селекции показывает, что ряд крупных успехов был связан с широким привлечением исходного материала. Меняющиеся экономические требования придают широкому привлечению исходного материала первостепенное значение, как отмечал еще Н.И. Вавилов [4], впервые привлечший внимание мирового сообщества к проблеме генетического разнообразия культурных растений [5]. Для сохранения генетических ресурсов культурных растений и их диких сородичей (ГРР) создаются генные банки, в которых сосредоточено все разнообразие генов культурных растений и их дикорастущих сородичей. Существует несколько международных стандартных методов хранения как всего биоразнообразия, так и агро-биоразнообразия: *in situ*

(на «месте», в природе), *ex situ* (вне «места» или природы), *on farm* (на ферме, в поле), *in vitro* (в пробирке), *крио* сохранение (при температуре жидкого азота). В табл. 1 перечислены 10 культур, наиболее широко представленных в мировых генных банках [6].

Таблица 1 – Культур, представленные наибольшим количеством образцов в *ex situ* коллекциях

Культура	Количество образцов
Пшеница	856168
Рис	773948
Ячмень	466531
Кукуруза	327932
Фасоль (бобы)	261963
Сорго	235688
Соя	229944
Овес	130653
Арахис	128435
Хлопок	104780

Коллекции *Vitis* насчитывают в мире в общей сложности около 60 тыс. образцов и находятся на 23 месте. Крупнейшими держателями коллекций винограда являются институты Франции и Германии.

Крупнейшим генетическим банком в России и одним из крупнейших в мире является ВИР им. Н.И. Вавилова. «В 1991 г. генофонд винограда во ВНИИР им. Н.И. Вавилова по пяти опытным станциям составлял около 2900 сортов и форм. Однако вследствие распада СССР (1991) из системы ВИР вышли Среднеазиатский филиал и Туркменская опытная станция, что привело к его сокращению до 600 образцов.

Для восстановления генофонда винограда в прежнем объеме по инициативе ВНИИР им. Н.И. Вавилова, при активном руководстве Г.В. Еремина и В.А. Драгавцева, с 1995 г. началась его широкомасштабная мобилизация в Краснодарский край. К 2002 г. было привлечено 3150 образцов. В настоящее время генофонд винограда находится на Анапской ЗОСВиВ (90 %), Крымской ОСС и в учхозе Кубань КубГАУ» [7]. На настоящий момент коллекция ВИР им. Н.И. Вавилова насчитывает более 300000 образцов культурных растений и их диких сородичей.

В национальной стратегии сохранения биоразнообразия России важная роль отводится созданию информационной системы по генетическим ресурсам. В статье 17 Международного договора о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства декларируется создание глобальной информационной системы – Global Information System on PGRFA.

Глобальная информационная система основана на существующих информационных системах по научным, техническим и экологическим вопросам, связанным с генетическими ресурсами растений. Эта система является динамичной, она наращивает свой потенциал за счет международных, региональных и национальных баз и банков данных генетических ресурсов растений. В современном мире деятельность по генетическим ресурсам растений невозможна без наличия компьютерных баз данных. Особенно важно иметь согласованную базу данных для координации на региональном и глобальном уровнях [5].

С 2008 года осуществляется проект Genesys – всемирный информационный центр генетических ресурсов сельскохозяйственных растений. Целью проекта является создание эффективной и действенной глобальной системы сохранения и использования генетических ресурсов растений для производства продовольствия, и ведения сельского хозяйства. На портале Genesys (<https://www.genesys-pgr.org>) представлена информация о генетических ресурсах 252 стран, 446 научных организаций – всего описано около 2,8 млн. растений, в том числе 42083 образцов рода *Vitis*. Он объединяет следующие информационные ресурсы: SINGER – международная информационная сеть глобального сельскохозяйственного научного партнерства (CGIAR); EURISCO – веб-каталог, который содержит информацию о ex-situ коллекциях растений, хранящихся в Европе (<http://eurisco.ecpgr.org>), GRIN – веб ресурс министерства сельского хозяйства США в области генетических ресурсов.

Международными организациями и правительственными организациями США на основе Североамериканской системы управления генетическими ресурсами растений разрабатывается международный банк данных генетических ресурсов растений GRIN-Global [8]. Система включает такие современные технологии, как работа с координатами, картами, различными СУБД, легкость импорта-экспорта данных; объединяет различные типы данных: паспортные, оценочные, молекулярные, содержит 1752 поля, 115 таблиц. Она написана открытым кодом, на основе СУБД MS SQL Server и языка C#.

В ходе выполнения задачи по разработке Европейской информационной системы генетических ресурсов растений в 2001 году удалось сформировать национальные каталоги генетических ресурсов растений и на их основе создать EURISCO – поисковый каталог европейских коллекций растительного разнообразия [9]. На 31.07.2015 г. в базе содержались сведения о 1131331 образцах сельскохозяйственных растений, в том числе о 28297 – рода *Vitis* и 21580 – *Vitis vinifera* (табл. 2).

Таблица 2 – Количество образцов рода *Vitis* в EURISCO

Национальный кадастр страны	Количество образцов
Албания	238
Армения	20
Австрия	570
Азербайджан	610
Болгария	13
Хорватия	126
Чешская Республика	797
Грузия	10
Германия	2418
Греция	567
Италия	3230
Латвия	15
Македония	424
Молдова	119
Черногория	111
Польша	159
Португалия	755
Румыния	1308
Словакия	1406
Испания	4768
Швейцария	7000
Украина	3585
Великобритания	47
ИТОГО	28297

Ввиду того, что сортимент винограда представлен большим количеством сортов и гибридов, перед научно-исследовательскими учреждениями в области виноградарства стоит задача мобилизовать и сохранить существующий генофонд и систематизировать ампелографические знания. Создание глобальной информационной системы ампелоресурсов, содержащей максимально полную информацию о наличии ценных биологических и хозяйственных признаков у существующих сортов и диких форм винограда является важной задачей для сортоизучения, интродукции и селекционной работы [10].

Создана международная библиографическая база данных винограда VITIS-VEA, которая обеспечивает доступ более чем к 36 тыс. материалов, ссылок, рекомендаций и охватывает весь комплекс тематики по европейскому виноградарству и виноделию. Совместный проект (1977-2002 гг.) по сохранению и использованию генетических ресурсов в области виноградарства поддерживается 15 европейскими национальными НИИ в области сельского хозяйства (виноградарства) и включает две базы данных с описанием сортов винограда. Узел сети ZADI обеспечивает свободный доступ к европейским материалам по генетике и селекции европейских сортов культурного винограда, а также многочисленных межвидовых гибридов винограда. База данных организована в соответствии со стандартом научного ампелографического описания.

Документ WAIS содержит описание и характеристики, в том числе ампелографические, большинства технических и универсальных сортов винограда, применяемых в винодельческой промышленности США. Описаны как европейские сорта вида *Vitis vinifera* L., так и некоторые хорошо известные гибриды.

На базе Федерального научного центра культурных растений ЖКИ (Германия) в рамках Европейского проекта Genres081 в 2007 году создана Европейская база данных винограда (The European Vitis Database) с бес-

платным доступом в сети Интернет. Эта информационная система постоянно пополняется и расширяется (<http://www.dainet.de/ba>). В этой базе размещены паспортные данные 676 сортообразцов винограда, находящиеся в коллекции ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко.

Базы данных ВИР им. Н.И. Вавилова. Формирование коллекции культурных растений в России и СССР непосредственно связано с именем Н.И. Вавилова. С 1921 г. началась планомерная интродукционная работа. В настоящее время ВИР выполняет роль координатора сохранения генетических ресурсов культурных растений в России. В 2006 г. ВИР разработал проект Национальной программы по генетическим ресурсам растений и проект Федерального закона «О генетических ресурсах растений и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», внесенный в 2012 г. на рассмотрение в Правительство РФ [11].

С 1970-х гг. в ВИР разрабатывается, пополняется и модифицируется база данных (ГРР ВИР). Важной частью этой работы является создание единых методик по унификации признаков разнообразных культур и создание универсального дескриптора (перечня необходимых для заполнения полей базы, их сокращенных названий с точным описанием правил заполнения), совместимого с международными стандартами.

Последняя версия дескриптора ВИР была создана на основе дескриптора EURISCO Multi-crop passport descriptor (MCPD) с коррективами, учитывающими особенности баз ВИР, для возможности интеграции в другие международные базы. Сформированный в 2012 г. дескриптор содержит 28 полей. На его основе в 2012 г. была создана единая база ГРР ВИР, содержащая информацию о 202725 образцах основного каталога [12]. Существенной частью баз данных ГРР во всем мире является использование справочников и словарей полей. База данных ГРР ВИР содержит справочники по образу жизни растений, биологическому состоянию, источнику сбора, типу хранения и словарю географический, ботанический, экспедиций, организаций.

Банк данных ИВиВ «Магарач». Приоритет в создании банка данных по винограду в странах СНГ принадлежит Институту винограда и вина «Магарач». В магарачском банке данных, созданном в операционной системе DOS, состоящем из 12 баз данных, информация представлена в двумерных таблицах, с помощью которых сотрудниками отдела ампелографии и селекции описано 1170 сортов по 8 маркерным признакам, 996 – по 13 фенологическим, 894 – по 77 признакам УПОВ, 276 – по 14 агробиологическим, 205 – по 73 ботаническим и 120 сортов-эталонов – по 120 биоморфологическим и хозяйственно-технологическим признакам и свойствам. В нем также содержится перечень 3130 ампелографических образцов на русском и французском языках и покустная схема расположения 3798 растений. Включенные в банк данных базы данных – это уникальные экспериментальные данные о генотипах рода *Vitis* (Tournef.) L., то есть огромного генофонда сортовых, клоновых, дикорастущих и селекционных форм винограда, часть которого в 1996-2000 гг. помещена в международный банк данных Международной организации винограда и вина (MOVB), организованный при Федеральном научно-исследовательском учреждении по селекции культурных растений ФРГ [13].

Со времени создания магарачского банка данных прошло более 15 лет: за это создана принципиально новая система построения банков данных – WINDOWS. В мире на основе этой операционной системы появилось несколько национальных банков данных по винограду: в США, ФРГ, Греции и других странах. В нашем государстве банк данных по винограду отсутствует. Сотрудники КубГАУ поставили перед собой задачу создать такой банк в системе WINDOWS, модернизировав магарачский и дополнив его российской профессиональной информацией. Для этого собрали списки образцов всех российских генофондов (СКЗНИИСиВ, АЗОС, ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, Крымская и Дальневосточная ОСС ВИР, КубГАУ) и внесли в кафедральный персональный компьютер. После их

анализа проведена фактическая интродукция оригинальных сортов в общий всероссийский генофонд, расположенный в трех точках Кубани (ОПХ «Анапа», Крымская ОСС ВИР и Кубанский госагроуниверситет). Кроме российских, интродукционному процессу способствовали зарубежные научно-исследовательские учреждения Украины, Молдовы, Узбекистана, Туркменистана, Беларуси, США, ФРГ, Японии, Канады, Франции, Италии.

Таким образом, Российский генофонд насчитывает 3506 генотипов винограда, и при условии его сохранения он будет по объему занимать 4-е место в мире (после Франции, США и Индии), 2-е в Европе и 1-е место в СНГ [13].

База данных Российской ампелографической коллекции. В 2010 году ученые СКЗНИИСиВ завершили работы по созданию базы данных сортов винограда ампелографической коллекции в Краснодарском крае (Анапа). Она содержит информацию об ампелографических признаках, фенологии, агробиологии, происхождении, адаптивности, а также фотографии 479 сортов винограда. База данных работает в двух режимах: список сортов и поиск по базе. Наличие широкого спектра ампелографических характеристик – коронки молодого побега, листа, грозди и ягоды – позволяет использовать базу данных в качестве определителя сортов винограда, а также при подборе признаков для апробации насаждений.

Биологические и хозяйственно-ценные признаки в базе данных представлены за каждый год отдельно и в среднем за период наблюдений, что дает возможность проследить поведение сортов винограда в онтогенезе, сопоставить с погодно-климатическими условиями и сравнить со средне-многолетними показателями [14].

База данных ВНИИВиВ. Ведется работа по созданию базы данных ампелографической коллекции института. В процессе разработки и обсуждения модели ампелографической базы данных ВНИИВиВ

исследованы принципы систематизации сортов винограда, ряд их биологических и хозяйственных характеристик [15].

Разработана методология создания электронной базы данных генетических ресурсов винограда, включающая следующие категории: паспортные данные, описательные, оценочные, местные традиционные знания (рис.). Базы создаются на основе офисных приложений MS Excel и MS Access. Разработана реляционная модель базы данных.



Рис. Схема электронной базы данных генетических ресурсов винограда

На основе опыта других организаций и для того, чтобы наша база данных могла входить в международную БД, планируется использовать единые паспортные дескрипторы растений, разработанные в EURISCO и трансформированные для GRIN-Global (переведенные на русский язык).

Литература

1. Электронный ресурс: Режим доступа URL: <http://www.rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html> (дата обращения 10.02.2016).
2. Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/genetic_resources.pdf (дата обращения 10.02.2016).
3. Электронный ресурс: Режим доступа URL: <http://www.fao.org/docrep/015/i2624r/i2624r00.pdf> (дата обращения 10.02.2016).
4. Вавилов, Н.И. Ботанико-географические основы селекции. Избранные произведения в двух томах / под ред. Ф.Х. Бахтеева. – Т.1.– Л.: Наука, 1967.– 424 с.
5. Алексанян, С.М. Агробиоразнообразие и геополитика / С.М. Алексанян. – СПб.: ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 2002.– 362 с.
6. The second report on the state of the world's food and agriculture / Commission on genetic resources for food and agriculture Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2010. Электронный ресурс: Режим доступа URL: <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e03.pdf> (дата обращения 15.07.2015)
7. Носульчак, В.А. Проблема сохранения кубанского генофонда винограда / В.А. Носульчак, Л.П. Трошин // Генетические ресурсы растений – основа продовольственной безопасности и повышения качества жизни: материалы межд. научн. конф, 6-8 октября 2014. – СПб.: ООО Р-КОПИ, 2014. – С. 27.
8. Электронный ресурс: Режим доступа URL: <http://www.grin-global.org> (дата обращения 10.02.2016)
9. Электронный ресурс: Режим доступа URL: <http://eurisco.ecpgr.org> (дата обращения 31.07.2015)
10. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика // Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2003. – 1436 с.
11. Дзюбенко, Н.И. Вавиловская стратегия пополнения, сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей / Н.И. Дзюбенко // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции.– Т. 169.– СПб.: ВИР, 2012. – С. 4- 40.
12. Электронный ресурс: Режим доступа URL: <http://91.151.189.38/virldb/maindb> (дата обращения 10.02.2016)
13. Трошин, Л.П. Создание банка знаний по виноградарству / . [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: [http:// www.vitis.ru/pdf/bank.pdf](http://www.vitis.ru/pdf/bank.pdf) (дата обращения 24.02.2016)
14. Петров, В.С. Информационное обеспечение Российской генетической коллекции винограда / В.С. Петров, М.А. Сундырева, О.М. Ильяшенко [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2012.– № 6.– С. 8-9.
15. Апанасов, Е.В. Разработка ампелографической базы данных ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко / Е.В. Апанасов, Л.Г. Наумова // Русский виноград: Сборник научных работ. – Новочеркасск: Изд-во ФГБНУ ВНИИВиВ, 2015. – Т. 1.– С. 3-6.

References

1. Jelektronnyj resurs: Rezhim dostupa URL: <http://www.rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html> (data obrashhenija 10.02.2016)
2. Mezhdunarodnyj dogovor o rastitel'nyh geneticheskikh resursah dlja proizvodstva prodovol'stvija i vedenija sel'skogo hozjajstva [Jelektronnyj resurs]: Rezhim dostupa URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/genetic_resources.pdf (data obrashhenija 10.02.2016)
3. Jelektronnyj resurs: Rezhim dostupa URL: <http://www.fao.org/docrep/015/i2624r/i2624r00.pdf> (data obrashhenija 10.02.2016)
4. Vavilov, N.I. Botaniko-geograficheskie osnovy selekcii. Izbrannye proizvedenija v dvuh tomah / pod red. F.H. Bahteeva. – T.1.– L.: Nauka, 1967.– 424 s.
5. Aleksanjan, S.M. Agrobioraznoobrazie i geopolitika / S.M. Aleksanjan. – SPb.: VNIIR im. N.I. Vavilova, 2002.– 362 s.
6. The second report on the state of the world's food and agriculture / Commission on genetic resources for food and agriculture Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2010. Jelektronnyj resurs: Rezhim dostupa URL: <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e03.pdf> (data obrashhenija 15.07.2015)
7. Nosul'chak, V.A. Problema sohranenija kubanskogo genofonda vinograda / V.A. Nosul'chak, L.P. Troshin // Geneticheskie resursy rastenij – osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti i povyshenija kachestva zhizni: materialy mezhd. nauchn. konf, 6-8 oktjabrja 2014. - SPb.: OOO R-KOPI, 2014. – S. 27.
8. Jelektronnyj resurs: Rezhim dostupa URL: <http://www.grin-global.org> (data obrashhenija 10.02.2016)
9. Jelektronnyj resurs: Rezhim dostupa URL: <http://eurisco.ecpgr.org> (data obrashhenija 31.07.2015)
10. Konnolli T., Begg K. Bazy dannyh. Proektirovanie, realizacija i soprovozhdenie. Teorija i praktika = Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. – 3-e izd. – M.: Vil'jams, 2003. – 1436 s.
11. Dzubenko, N.I. Vavilovskaja strategija popolnenija, sohranenija i racional'nogo ispol'zovanija geneticheskikh resursov kul'turnyh rastenij i ih dikih rodi-chej / N.I. Dzubenko // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii.– T. 169.– SPb.: VIR, 2012. – C. 4- 40.
12. Jelektronnyj resurs: Rezhim dostupa URL: <http://91.151.189.38/virdb/maindb> (data obrashhenija 10.02.2016)
13. Troshin, L.P. Sozdanie banka znaniy po vinogradarstvu. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa URL: <http://www.vitis.ru/pdf/bank.pdf> (data obrashhenija 24.02.2016)
14. Petrov, V.S. Informacionnoe obespechenie Rossijskoj geneticheskoy kollekcii vinograda / V.S. Petrov, M.A. Sundryeva, O.M. Il'jashenko [i dr.] // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2012.– № 6.– S. 8-9.
15. Apanasov, E.V. Razrabotka ampelograficheskoj bazy dannyh VNIIViV im. Ja.I. Potapenko / E.V. Apanasov, L.G. Naumova // Russkij vinograd: Sbornik nauchnyh rabot. – Novocherkassk: Izd-vo FGBNU VNIIViV, 2015. – T. 1.– S. 3-6.