



ГНЦ РФ ВИР

Проф. Дзюбенко Н. И.



Вавиловская коллекция мировых генетических ресурсов культурных растений – основа продовольственной безопасности России

**Генеральный директор ГНЦ РФ ВИР,
профессор
Н.И. ДЗЮБЕНКО**





Как прокормить население мира в 2050 году

Исполнительное резюме

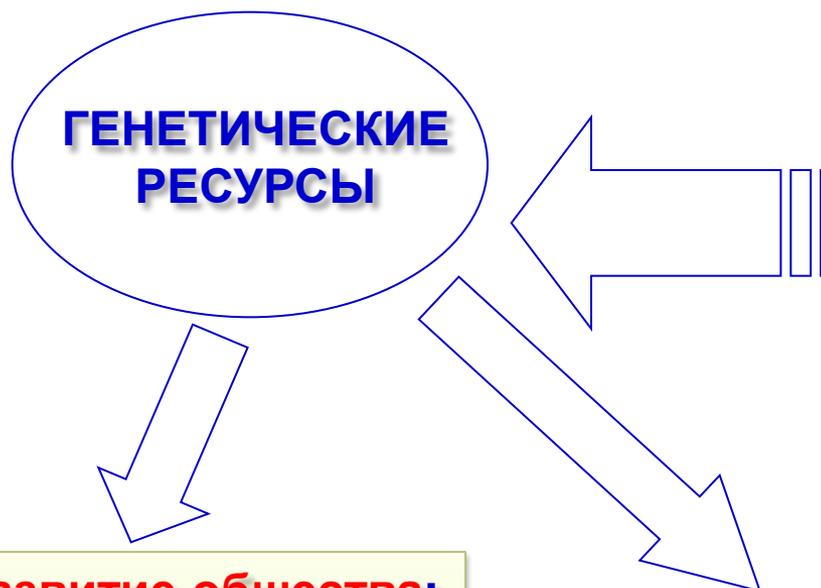
1. Введение

2. Перспективы продовольственной безопасности к 2050 году

- (1) Изменяющиеся социально-экономические условия
- (2) База природных ресурсов к 2050 году – будет ли достаточно земли, воды и генетического разнообразия для удовлетворения спроса?
- (3) Потенциал продовольственной безопасности



Генетические ресурсы растений



Глобальные изменения:

- Экономика
- Демография
- Наука/Техника
- Климат
- Биополитика
- Приватизация

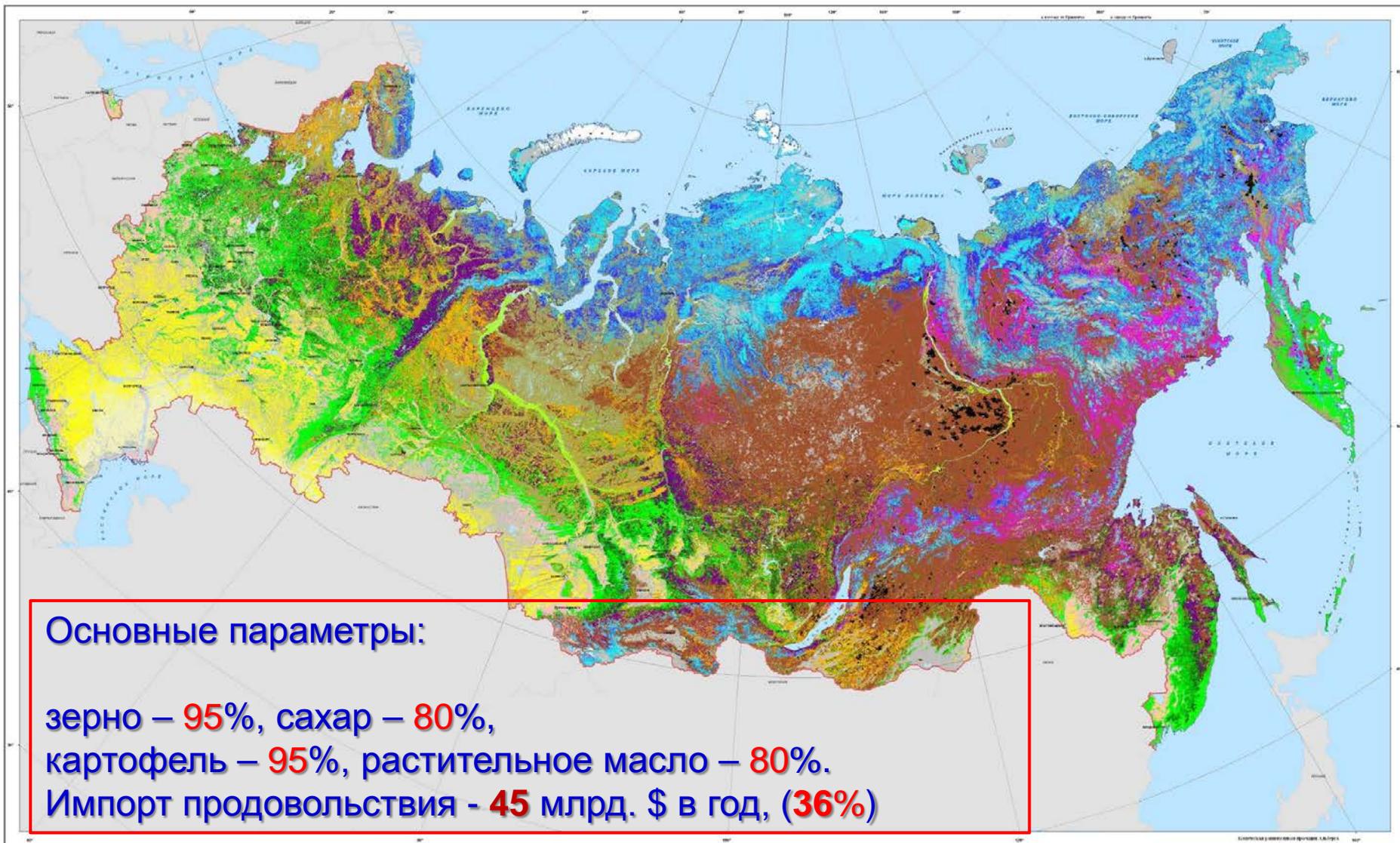
Устойчивое развитие общества:

- Продукты питания
- Здоровье человека
- Социальная стабильность
- Агрэкосистемы
- Окружающая среда
- Локальные экономические системы

Биопромышленная продукция:

- Биоэнергетика
- Фармацевтика
- Косметика
- ГМК

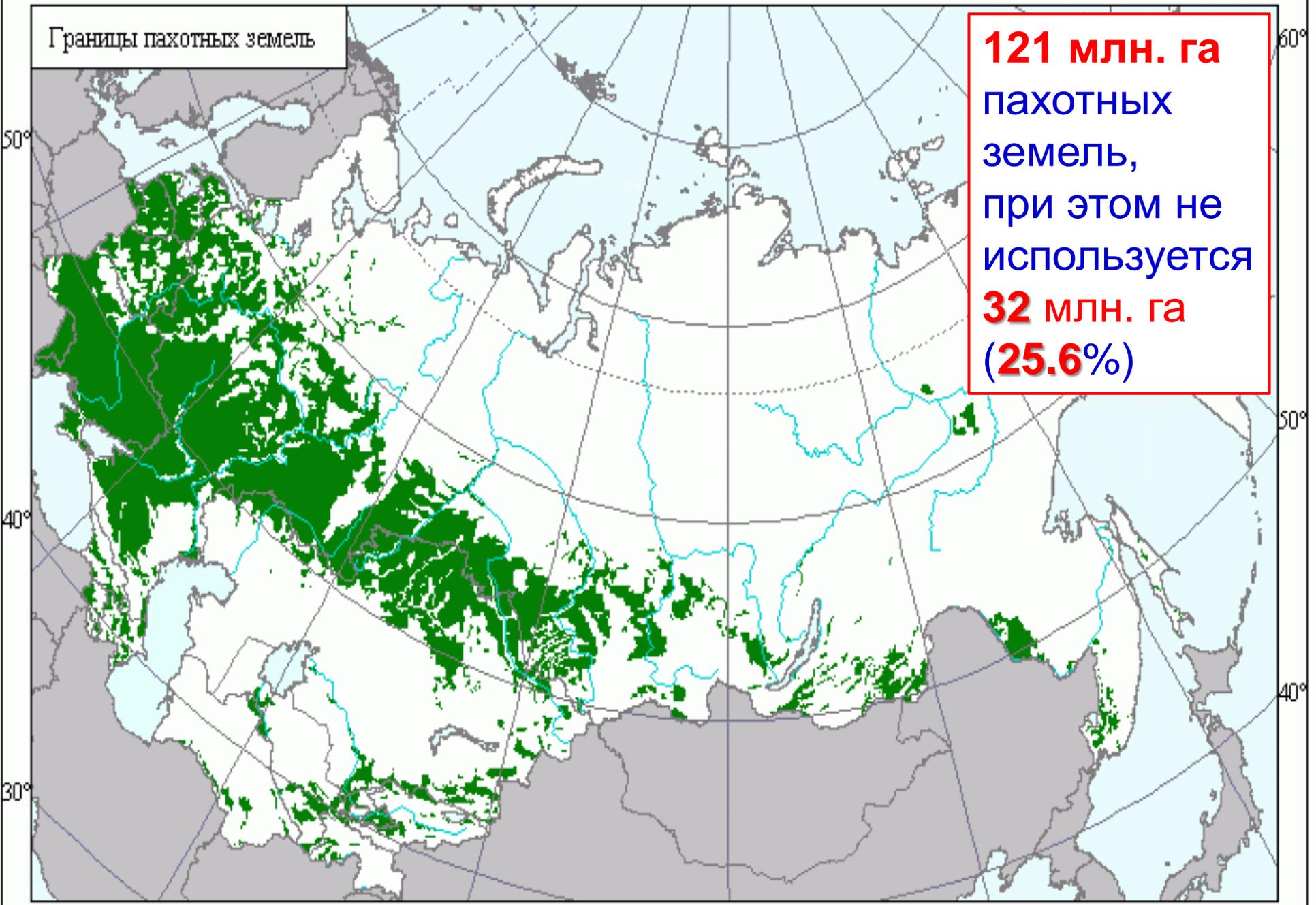
Доктрина продовольственной безопасности РФ (2010г.)



20° 40° 60° 100° 140° 180°

Границы пахотных земель

121 млн. га
пахотных
земель,
при этом не
используется
32 млн. га
(25.6%)



60°

80°

100°

120°

60°

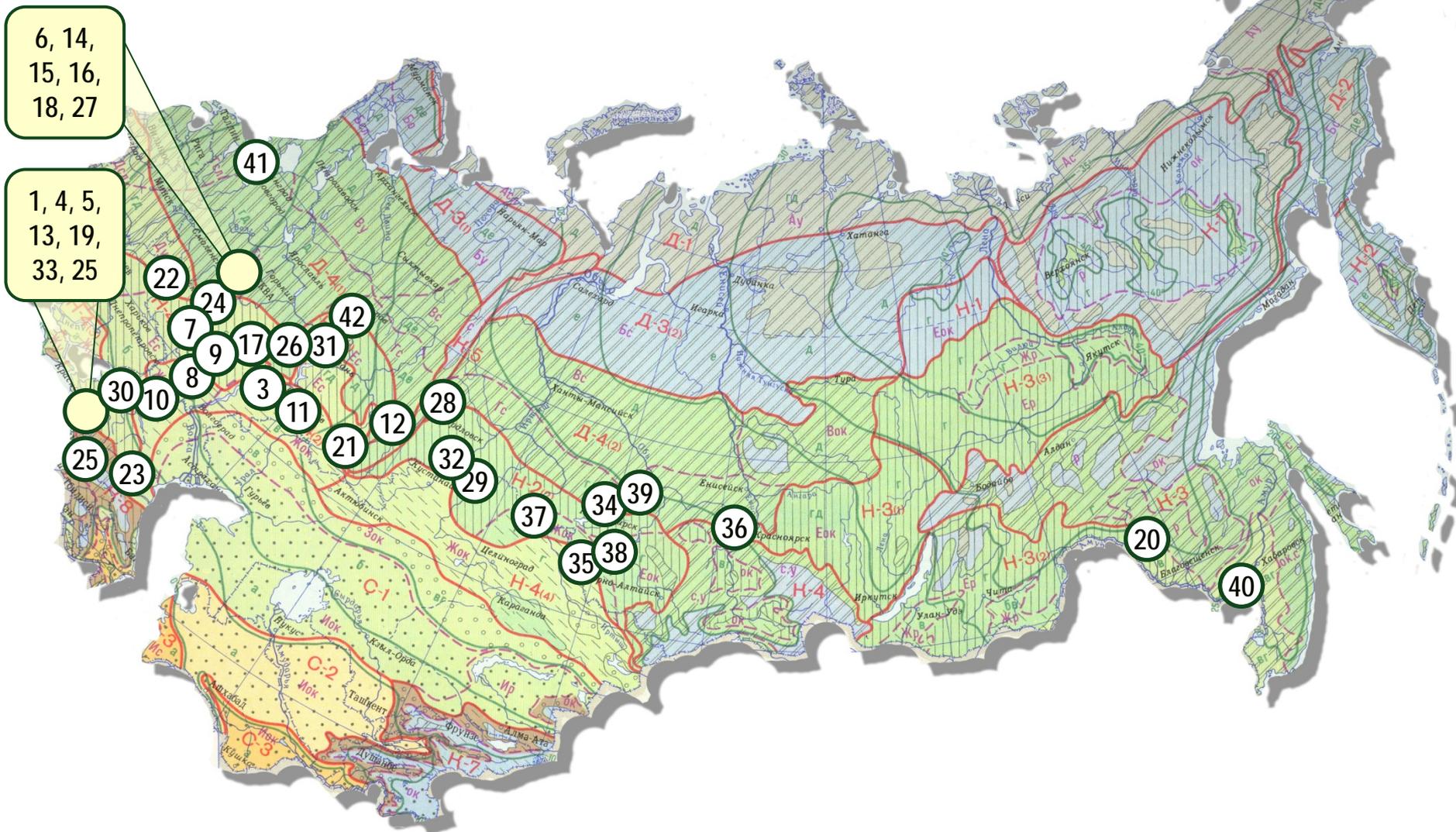
50°

40°

30°



География селекционных центров ФАНО России (2015г.)





Смена парадигм в мировом сельскохозяйственном природопользовании



Техногенная стратегия

«Здоровая экономика –
больной севооборот»

«Здоровый севооборот –
больная экономика»

Адаптивная стратегия

«Здоровый севооборот – здоровая экономика»





Основные направления адаптивной селекции





Органическое сельское хозяйство должно отвечать трем целям





N. I. Vavilov

Мобилизация мировых сортовых ресурсов, широкое использование исходных сортовых богатств всего земного шара для практической селекции является первоочередной задачей.

Н. И. ВАВИЛОВ

(«Растительные ресурсы Земли и работа ВИР по их использованию», 1931 г.)





Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости



1. Виды и роды, генетически близкие между собой, характеризуются тождественными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм одного вида, можно предвидеть нахождение тождественных форм у других видов и родов. Чем ближе генетически расположены в общей системы роды и линнеоны, тем полнее тождество в рядах их изменчивости.
2. Целые семейства растений в общем характеризуются определенным циклом изменчивости, проходящей через все роды составляющие семейство.

(Н. И. Вавилов, 1920)



Вавиловская концепция вида

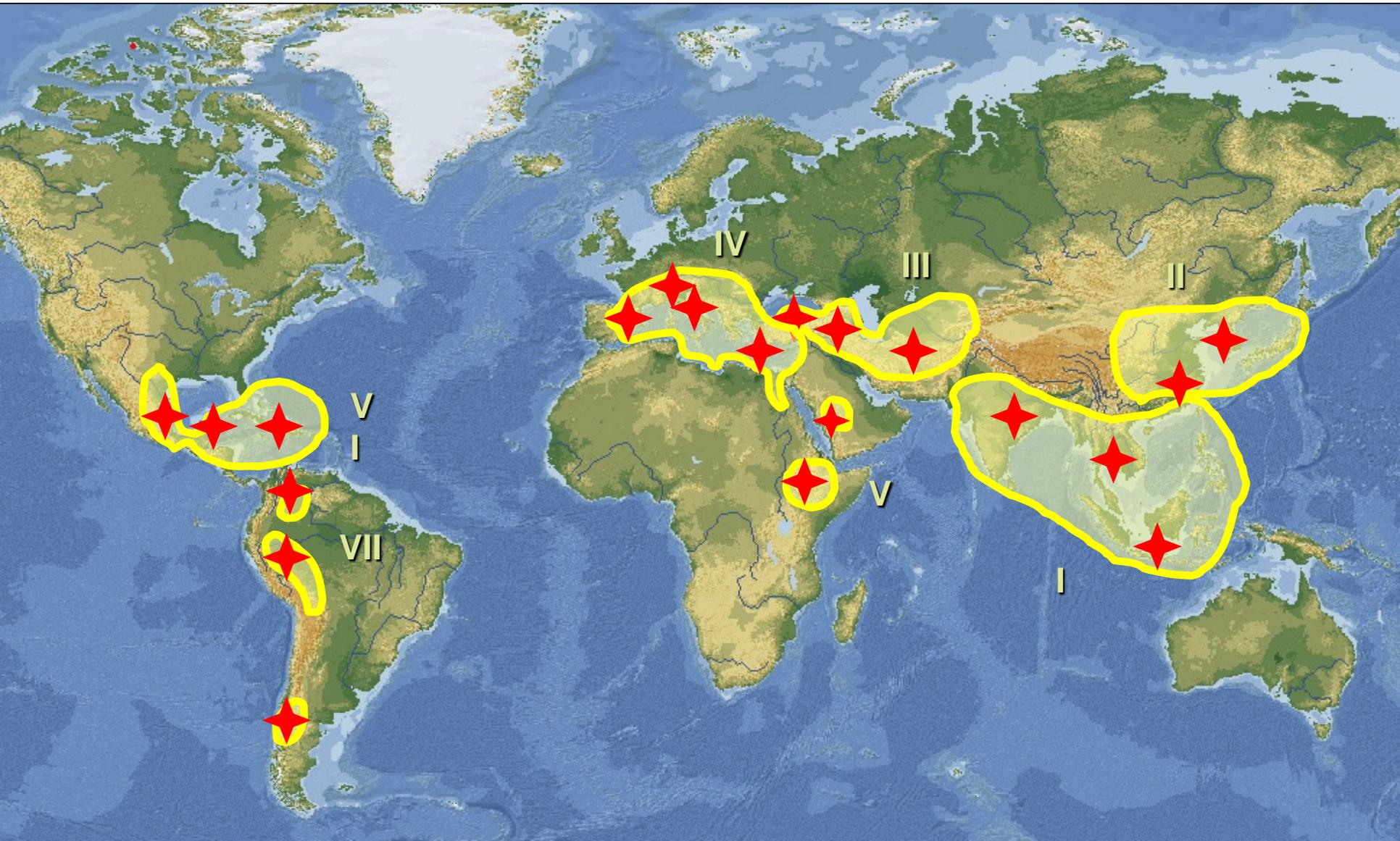


Наше знакомство с огромным разнообразием культурных растений и их родичей, группы растений, где казалось бы, хаос разнообразия бесконечен и где нередки переходные формы, приводит, наоборот, к понятию видов **как закономерных, действительно существующих реальных комплексов, подвижных систем, которые могут охватывать категории разного объема и в своем историческом развитии связаны со средой и ареалом.**

Вид как понятие нужен не только ради удобства, а ради действительного познания сущности эволюционного процесса.

(Н. И. Вавилов, 1931).

Центры происхождения и видообразования культурных растений (Н. И. Вавилов, 1940)





Сортовая обеспеченность АПК РФ (14.02.2014 г.)



Культур – 468

Сортов - 16111,

**в том числе зарубежных – 2271 (14,1%), включая: кукуруза - 56,1% ,
подсолнечник - 52,1%, сахарная свекла – 45,0%, картофель – 34,9%**



1. Дифференциация изучаемого растения на линнеевские виды и генетические группы при помощи морфолого-систематического, гибридологического, цитологического и иммунологического анализов.

2. Установление ареала этих видов, по возможности, в прежнее отдаленное время.

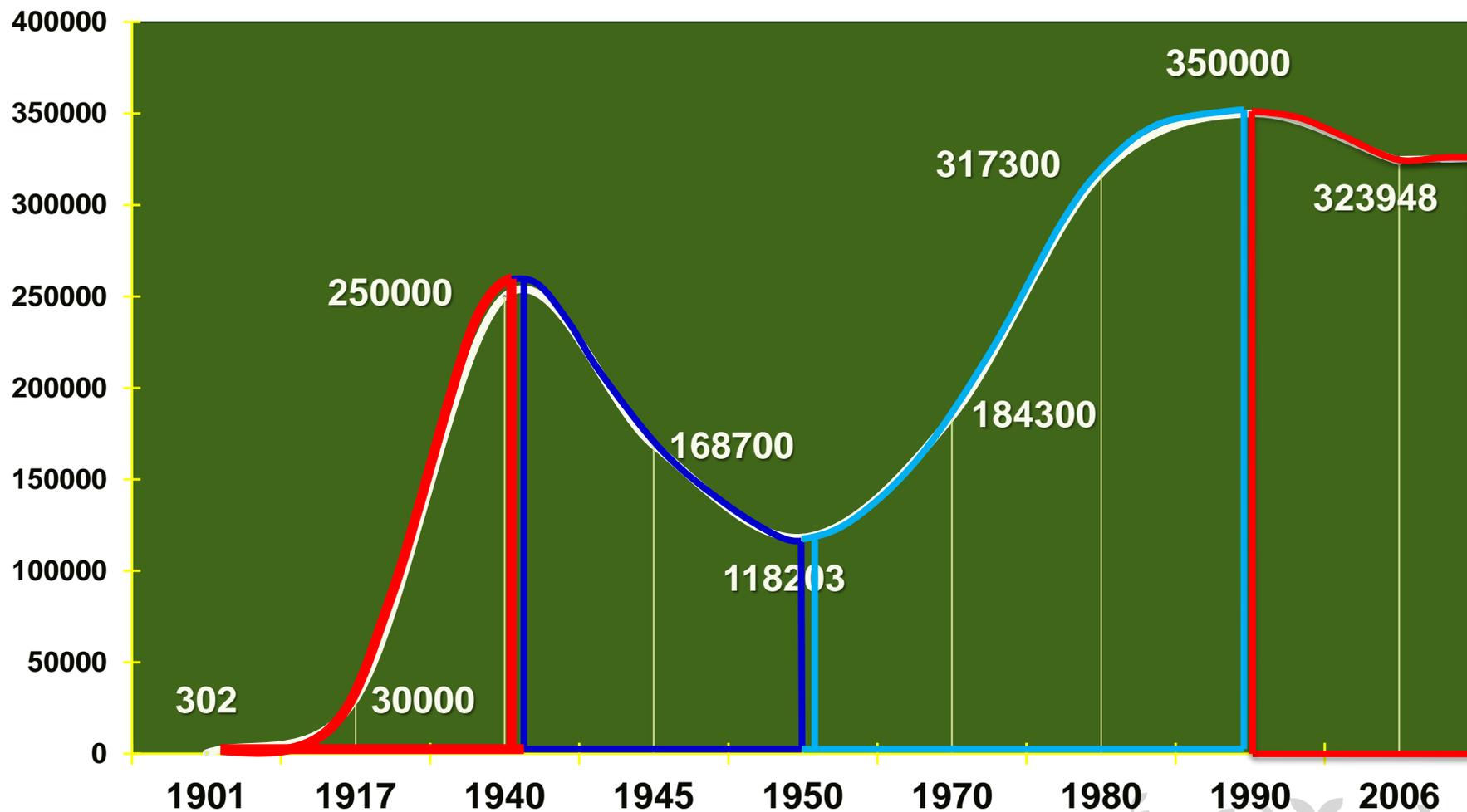
3. Определение состава ботанических разновидностей и рас каждого вида.

4. Выяснение распределения наследственного разнообразия форм данного вида по областям и странам и установление географических центров скопления основного разнообразия.





Динамика численности коллекции ВІР (1901–2014гг.)



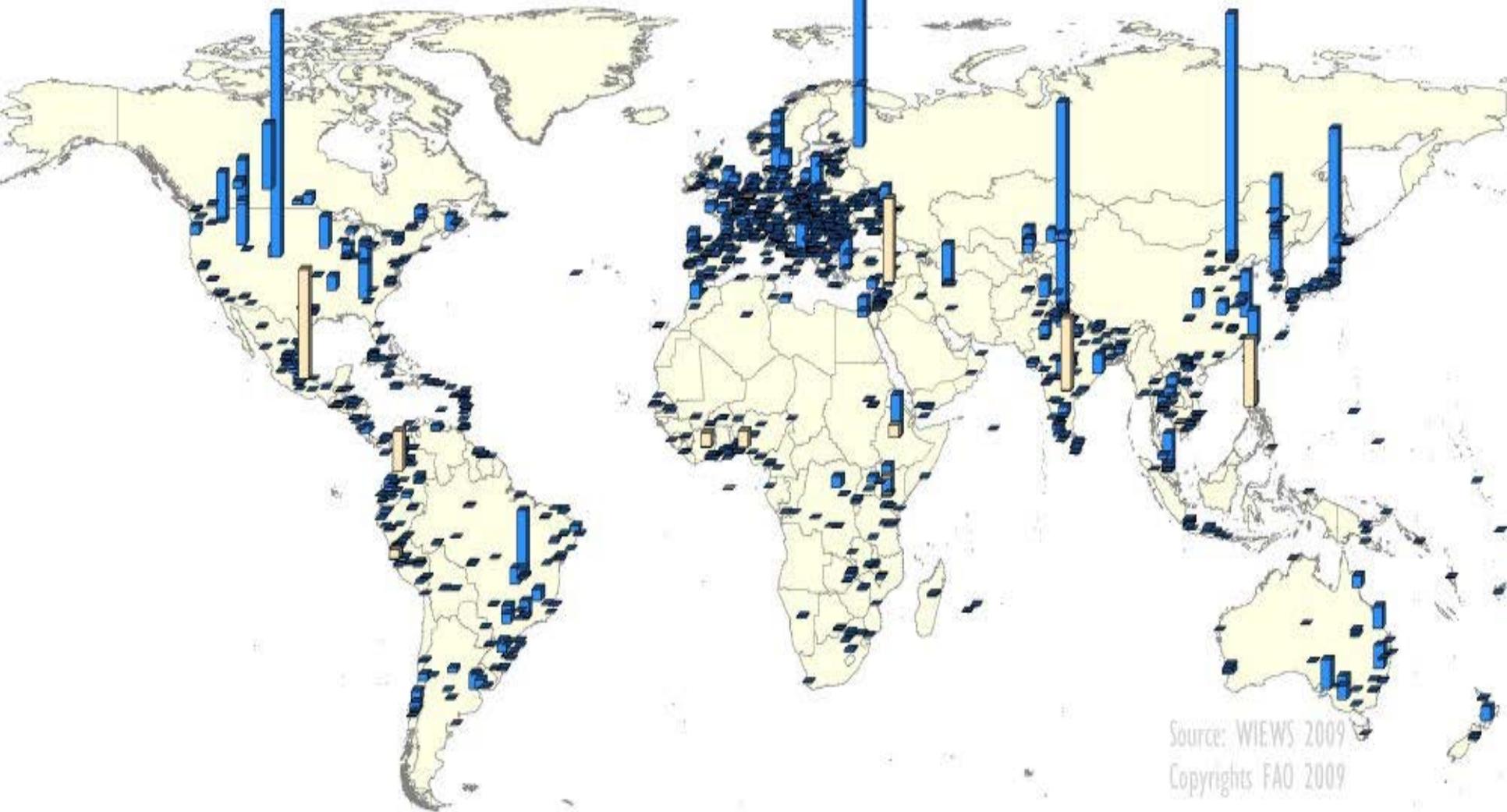


География 1750 генбанков мира, сохраняющих 7,3 млн. образцов (FAO, 2010)



VIP

Genebanks around the world



Source: WIEWS 2009
Copyrights FAO 2009



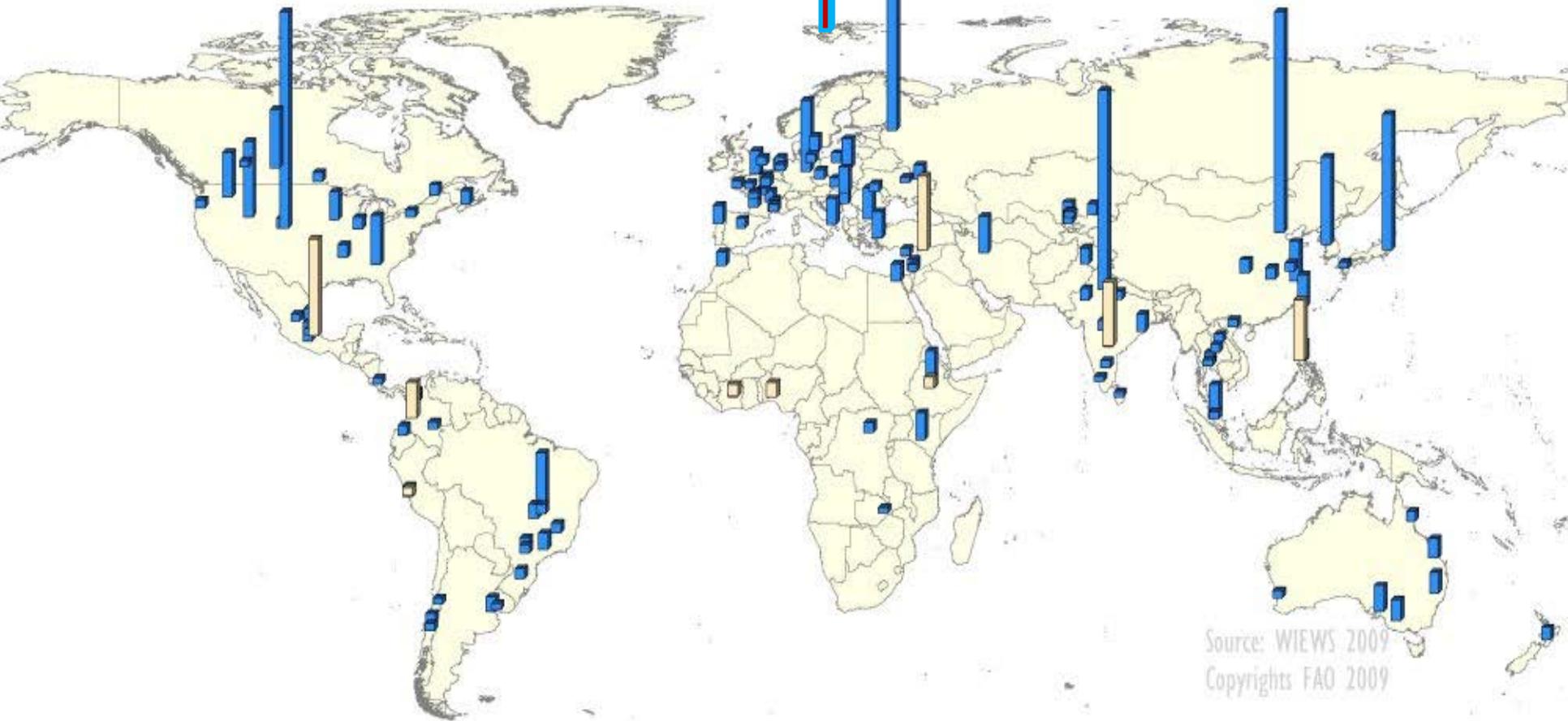
130 генбанков мира, сохраняющих более 10000 образцов (FAO, 2010)



СВАЛЬБАРД

ВИР

Genebanks with more than 10,000 stored accessions (2009)



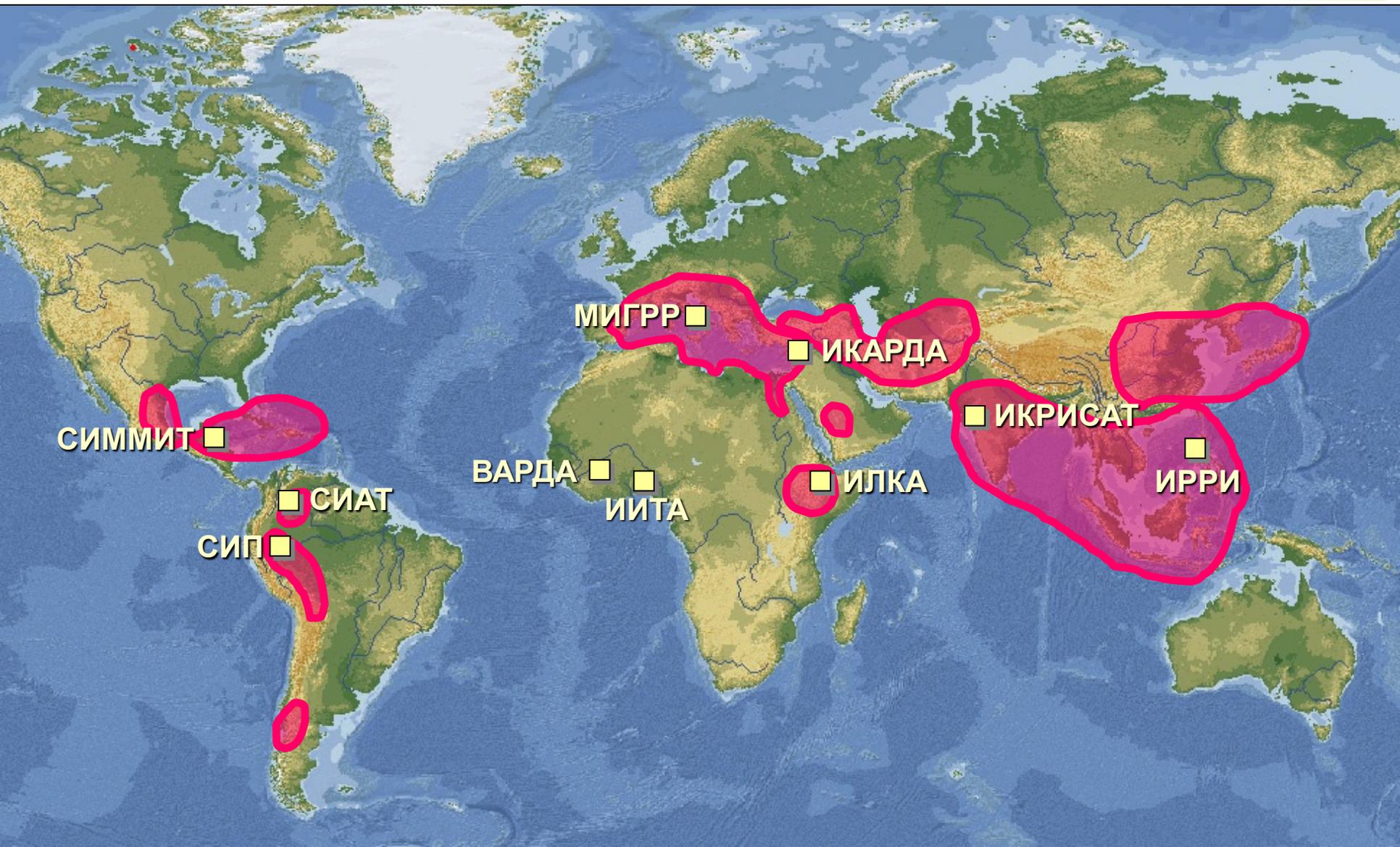
Source: WIEWS 2009
Copyrights FAO 2009

Svalbard Global Seed Vault



Заложено **824 625**
образцов из 60 генбанков
(на 25.04.2015г.)

География международных центров ГРР (CGIAR)





5 основных генбанков мира (FAO, 2010)



	СТРАНЫ	ОБРАЗЦОВ
1.	США	508994
2.	КИТАЙ	391919
3.	ИНДИЯ	366333
4.	РОССИЯ (ВИР)	322238
5.	ЯПОНИЯ	243463





Динамика численности коллекции ВИР по группам экономически значимых культур



Группы культур	Число образцов					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Пшеница, тритикале, эгилопе	51334	51662	50568	51234	51580	52409
Рожь, овес, ячмень	37049	36509	36841	36885	36549	36581
Крупяные культуры	48254	48358	48309	48606	48529	48667
Многолетние кормовые культуры	29961	30489	30963	31311	31366	31366
Зерновые бобовые культуры	45317	45845	46141	45438	46317	46135
Масличные и прядильные культуры	27248	27471	27517	27680	27970	27970
Картофель	9570	9647	9239	8864	8692	8958
Овощные культуры	49861	50138	50205	50088	49971	50019
Фруктовые культуры	21338	23734	23558	23073	22750	27750
ИТОГО:	319932	323853	323341	323177	323724	324955



КОЛЛЕКЦИИ СТРАН СНГ



Страна

Образцов

РОССИЯ (ВИР)

324 000 (54,1%)

УКРАИНА

130 000 (21,7%)

УЗБЕКИСТАН

55 000 (9,2%)

КАЗАХСТАН

35 000 (5,8%)

БЕЛАРУСЬ

32 000 (5,3%)

ГРУЗИЯ

7 000 (1,1%)

АРМЕНИЯ

5 000 (0,9%)

МОЛДОВА

5 000 (0,9%)

КИРГИЗИЯ

3 000 (0,5%)

ТАДЖИКИСТАН

3 000 (0,5%)

ВСЕГО

598 000

Размер текста:

Aa

Aa

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ[ОБ АГЕНТСТВЕ](#)[ДОКУМЕНТЫ](#)[ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ](#)[ПРЕСС-ЦЕНТР](#)[КОНТАКТЫ](#)

ПРЕСС-ЦЕНТР / НОВОСТИ

[> Новости](#)[— Новости науки](#)[— События](#)[— Комментарии](#)[— Прямой вопрос](#)[— Интервью](#)[— Moscow Science Week 2014](#)[— ФАНО в СМИ](#)[— Видео](#)[— Порядок запроса информации для
СМИ](#)[— Контакты для СМИ](#)

ФАНО России провело открытые слушания программ развития пилотных интеграционных проектов



19 ноября ФАНО России прошли открытые слушания концепций программ развития пилотных проектов структуризации сети научных организаций. В мероприятии приняли участие более 60 представителей научного сообщества и вузовской общественности.

Открывая слушания, заместитель руководителя ФАНО России Алексей Медведев рассказал, что пилотные интеграционные проекты научных организаций были сформированы в соответствии с поручением Президента

Российской Федерации Владимира Путина. Ведущие научные институты ФАНО России готовы объединиться для решения приоритетных задач по следующим направлениям: «растениеводство и генетические растительные ресурсы», «молекулярная генетика и клеточная биология», «информатика и программное обеспечение вычислительных комплексов и систем», «промышленные и биотехнологии безопасности и качества продуктов питания». Концепции их развития впервые представлены широкой общественности. Экспертами выступили члены Российской академии наук, директора научных организаций и руководители высших учебных заведений.

Первым концепцию программы развития федерального исследовательского центра "Информатика и управление" представил академик РАН, директор Института проблем информатики Игорь Соколов. В своем докладе он подчеркнул, что для решения современных задач в сфере информационных технологий требуется новая степень организации научно-исследовательского процесса. «Объединение 3 институтов - Института проблем информатики, Вычислительного института им. А.А. Дородницына и Института системного анализа позволит создать коллектив, которому по силам будет обеспечить качественное, своевременное, быстрое решение научных и практических задач для обеспечения независимости России в данной отрасли», - отметил Игорь Соколов. Результатом создания центра должно стать повышение информационной безопасности, сокращение отставания и импортозависимости России на рынке ПО, а также восстановление технологической независимости страны в области информатики.

КАЛЕНДАРЬ НОВОСТЕЙ



**8 декабря 2014 года | Санкт-Петербург
Заседание Совета при Президенте по науке и образованию**

Миссия проекта

Концепция развития ВИР и опытной сети института на 2015-2017 гг. и долгосрочную перспективу до 2035 г. направлена на сохранение, упрочение и достижение лидирующих позиций института в стране и мире в сфере деятельности с коллекциями мировых генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей.

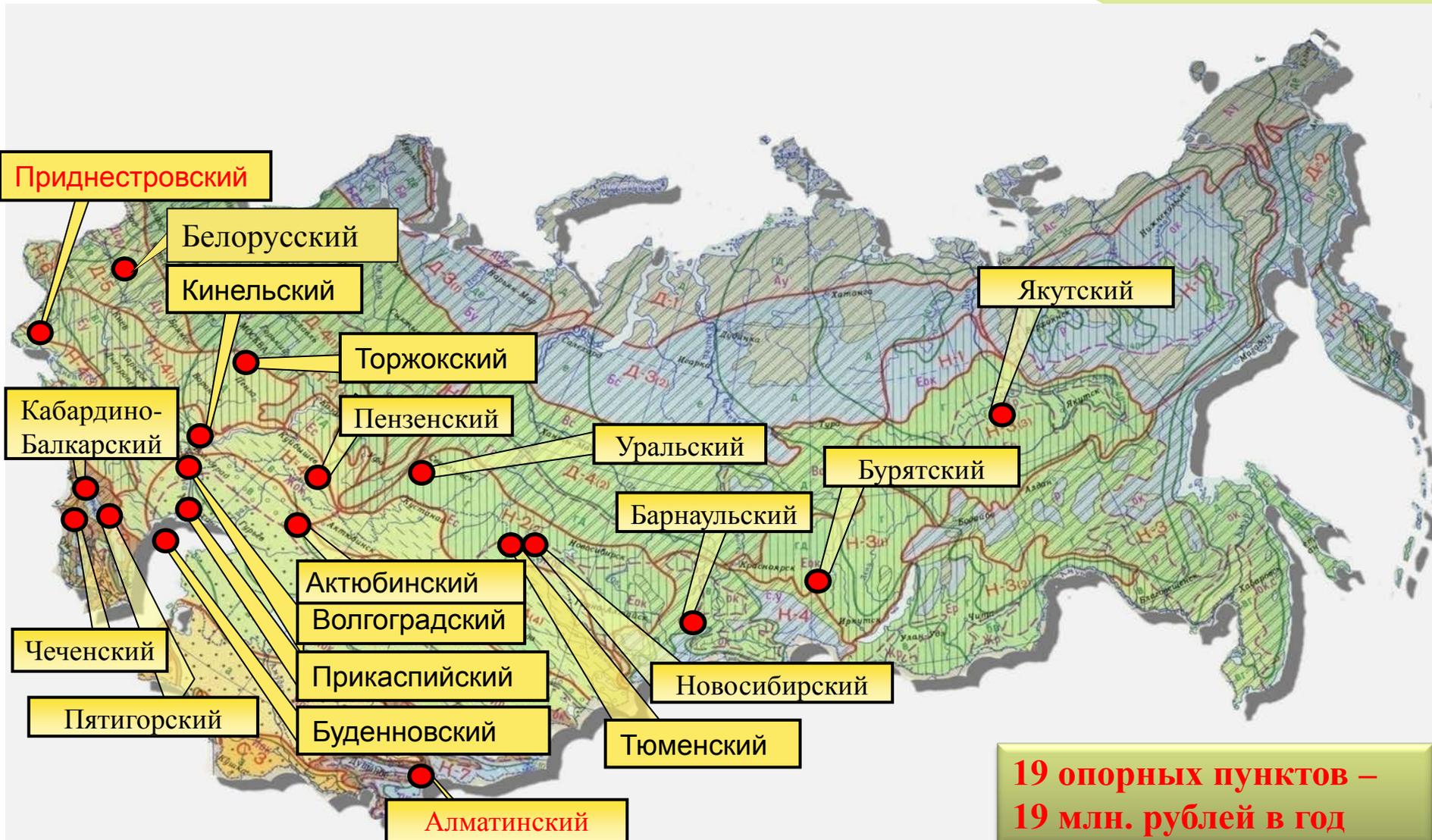


Полевые генбанки ВИР - филиалы института, соответствующие мировым стандартам ФАО ООН (2013г.)





Опорные пункты ВИР



**19 опорных пунктов –
19 млн. рублей в год**



ПРЕСС-ЦЕНТР / НОВОСТИ

[> Новости](#)

- [– Новости науки](#)
- [– События](#)
- [– Комментарии](#)
- [– Прямой вопрос](#)
- [– Интервью](#)
- [– Moscow Science Week 2014](#)
- [– ФАНО в СМИ](#)
- [– Видео](#)
- [– Порядок запроса информации для СМИ](#)
- [– Контакты для СМИ](#)

При ФАНО России начал работу Научно-координационный совет



В понедельник 15 декабря состоялось первое заседание Научно-координационного совета, созданного при ФАНО России. Это совещательный орган, цель которого наладить эффективное взаимодействие между ФАНО России, РАН и исследовательскими институтами, подведомственными Агентству. В состав НКС вошли 45 человек. 90% участников Совета – члены Российской академии наук. Председателем НКС утвержден член-корреспондент РАН Юрий Балега.

Первое заседание Научно-координационного совета было посвящено общим вопросам. Участники встречи обсудили структуру НКС, рассмотрели кандидатов на должность руководителей секций, а также наметили план работы на 2015 год.

Открывая работу сессии, глава Федерального агентства научных организаций Михаил Котюков еще раз напомнил ключевую идею, ради которой создавался Совет. «Главное предназначение и смысл НКС – это дополнительная координация нашей работы в треугольнике ФАНО России – научные институты – РАН. Нам нужна профессиональная площадка, на которой мы могли бы вместе обсуждать важные вопросы, прежде чем принимать по ним решения», – подчеркнул он.

Президент Российской академии наук Владимир Фортов назвал появление Научно-координационного совета «очень важным этапом реформы» и призвал всех участников научного процесса «действовать вместе и решать проблемы в атмосфере доброжелательности».

Председатель НКС Юрий Балега познакомил собравшихся со структурой Совета. Тематически он поделен на 6 секций. Секция «Науки о жизни» самая многочисленная. В нее записались 13 человек. На должность руководителя выдвинут академик Александр Макаров.



ПРЕСС-ЦЕНТР / НОВОСТИ

[> Новости](#)[– Новости науки](#)[– События](#)[– Комментарии](#)[– Прямой вопрос](#)[– Интервью](#)[– Moscow Science Week 2014](#)[– ФАНО в СМИ](#)[– Видео](#)[– Порядок запроса информации для
СМИ](#)[– Контакты для СМИ](#)

ФАНО России согласовало с учеными модель развития центров коллективного пользования



Средства на финансирование центров коллективного пользования (ЦКП) будут передаваться институтам, на балансе которых находится инфраструктура и уникальное оборудование. Распределением мощностей ЦКП между заинтересованными научными организациями займется специально созданный экспертный совет. Такой алгоритм был одобрен директорами институтов во время совещания с руководителем ФАНО России, которое состоялось в Екатеринбурге 28 ноября.

«По поводу центров коллективного пользования будем действовать следующим образом: определяем перечень центров коллективного пользования. По нему делаем отдельную программу развития и отдельно программу управления мощностями. В государственном задании базового института, на балансе которого находится объект, закладываем средства на его функционирование. И следом создаем экспертно-научный совет, который распределит мощность этого центра на все коллективы на территории, которые могут им пользоваться», - подвел итог обсуждению М. Котюков.

Дата публикации: 01.12.2014

[назад](#)



Центр коллективного пользования ВИР



Модернизация молекулярно-генетического оборудования для пост-геномного скрининга коллекции – 350 млн. рублей, содержание - 25 млн. рублей в год



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ ИНСТИТУТА В 2015 г.

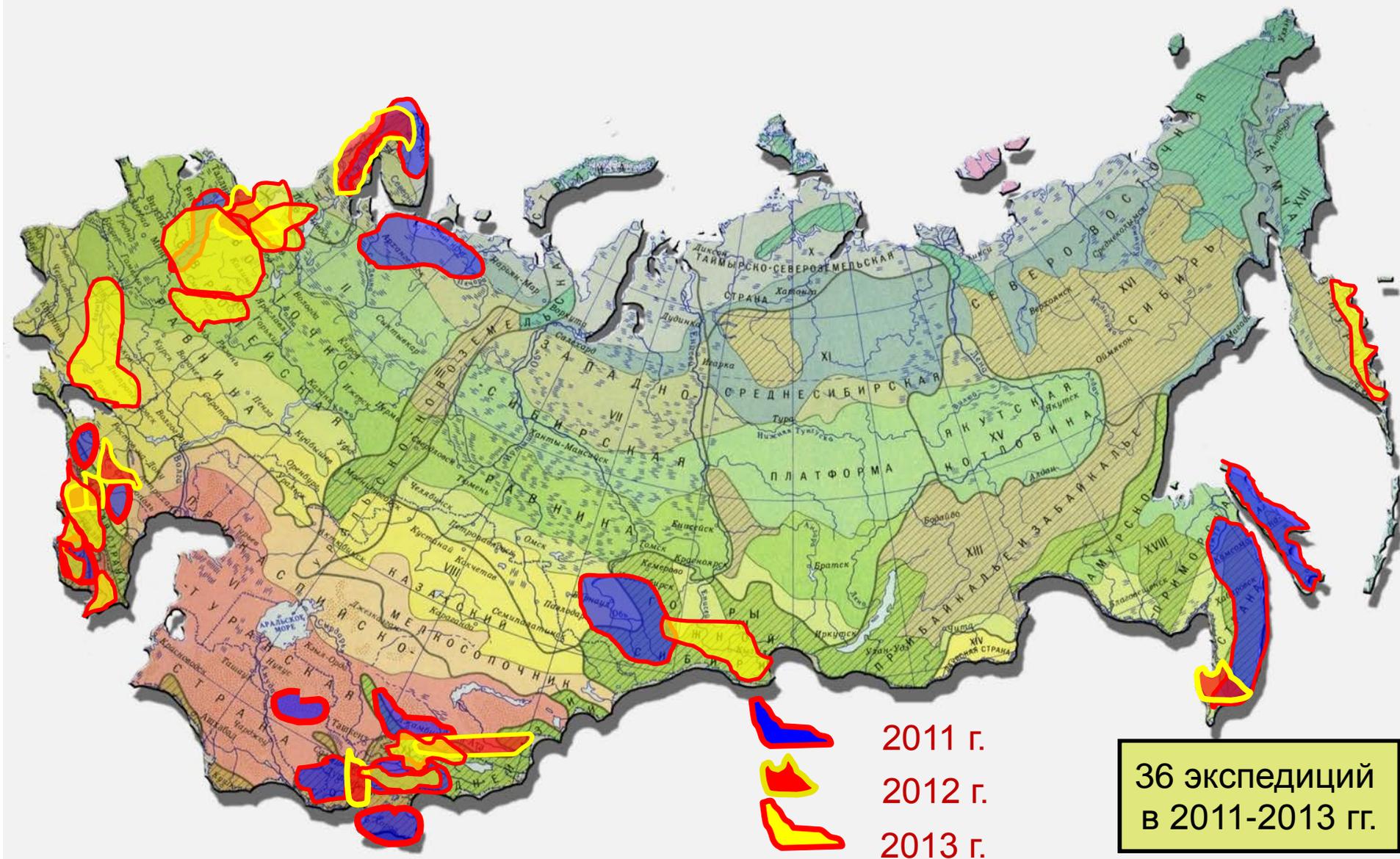


1. Мобилизация мировых генетических ресурсов растений для пополнения генбанка страны.
2. Разработка стратегии, методов и технологий *ex situ* и *in situ* сохранения генетических ресурсов растений, сохранение в живом виде более 325 тыс. коллекционных образцов культурных растений и их диких родичей в контролируемых условиях генбанка (низкотемпературное, *in vitro* и криохраниение) и коллекционных питомниках многолетних насаждений.
3. Совершенствование теории и технологий изучения мировых генетических ресурсов для всесторонней оценки генетического разнообразия, сосредоточенного в генбанке ВИР.
4. Изучение генетического разнообразия экономически значимых для России культур, выделение нового исходного материала для экономически оправданных и экологически безопасных растениеводства и селекции.
5. Разработка теории и методологии создания новых эффективных технологий селекции сельскохозяйственных культур по количественным признакам продуктивности, устойчивости и качества.
6. Создание информационной системы мониторинга и управления генетическими ресурсами культурных растений.



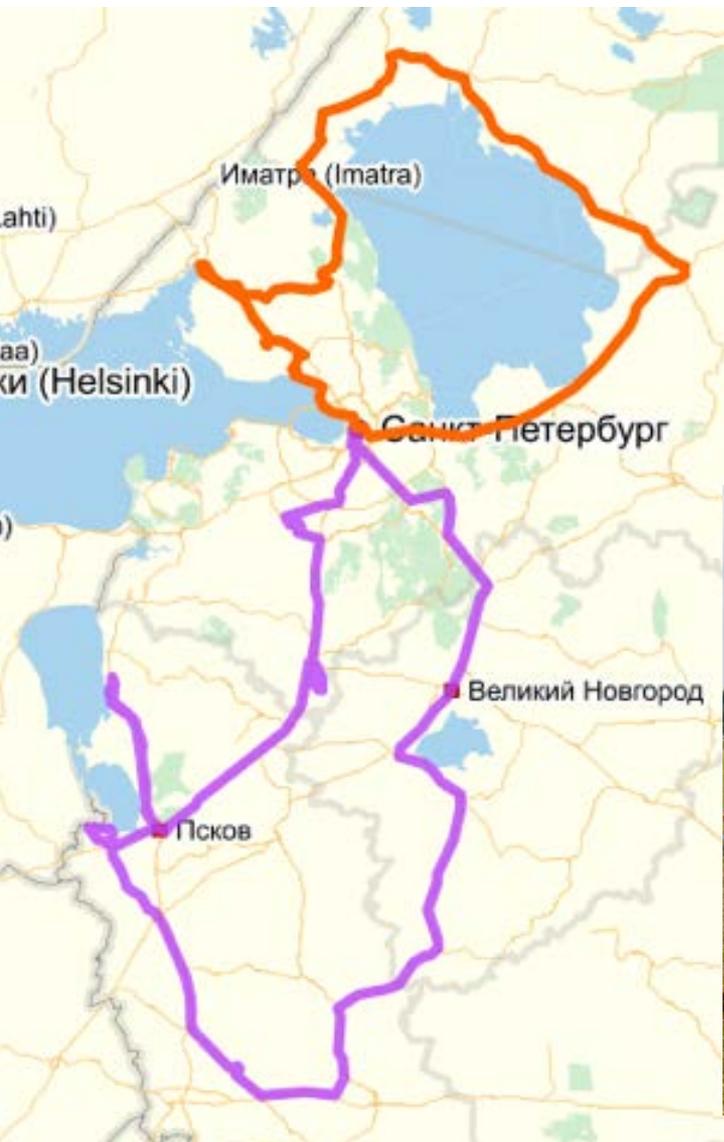


География экспедиций ВИР на территории стран СНГ (2011-2013 гг.)





Маршрут международной экспедиции по сбору диких родичей кормовых растений по Северо-Западу РФ (июль-август 2013 г.)



Собрано 584 образца экономически значимых кормовых культур



Низкотемпературное хранение образцов семян мировой коллекции VIP в центре (на 1.10.2014г.)



Отдел ГРР	Базовая коллекция -10° С	Активная коллекция	
		-10° С	4° С
Пшениц	9430	7515	14910
Овса, ржи, ячменя	14025	9199	16008
Крупяных культур	8359	8200	27766
Зерновых бобовых культур	9387	15364	33539
Овощных и бахчевых культур	11915	11191	19312
Масличных и прядильных культур	8602	17025	14707
Многолетних кормовых культур	8434	18941	5810
Картофеля	834	2314	-
Плодовых культур	221	420	-
ЛДХГР	864	-	-
Всего	72071	90169	132052



В низкотемпературных хранилищах VIP в центре хранится **295426** образцов

До 2025 года необходимо заложить **0.5 млн. образцов – 180 млн. рублей.**
КБД – 3.5



Современная технология криогенного хранения ГРР (-196°C)



Мониторинг
жизнеспособности

**Гарантированный срок хранения биообъектов –
более 100 лет.**

и др.

ВЫЕМКА биообъектов –
видоспецифична.

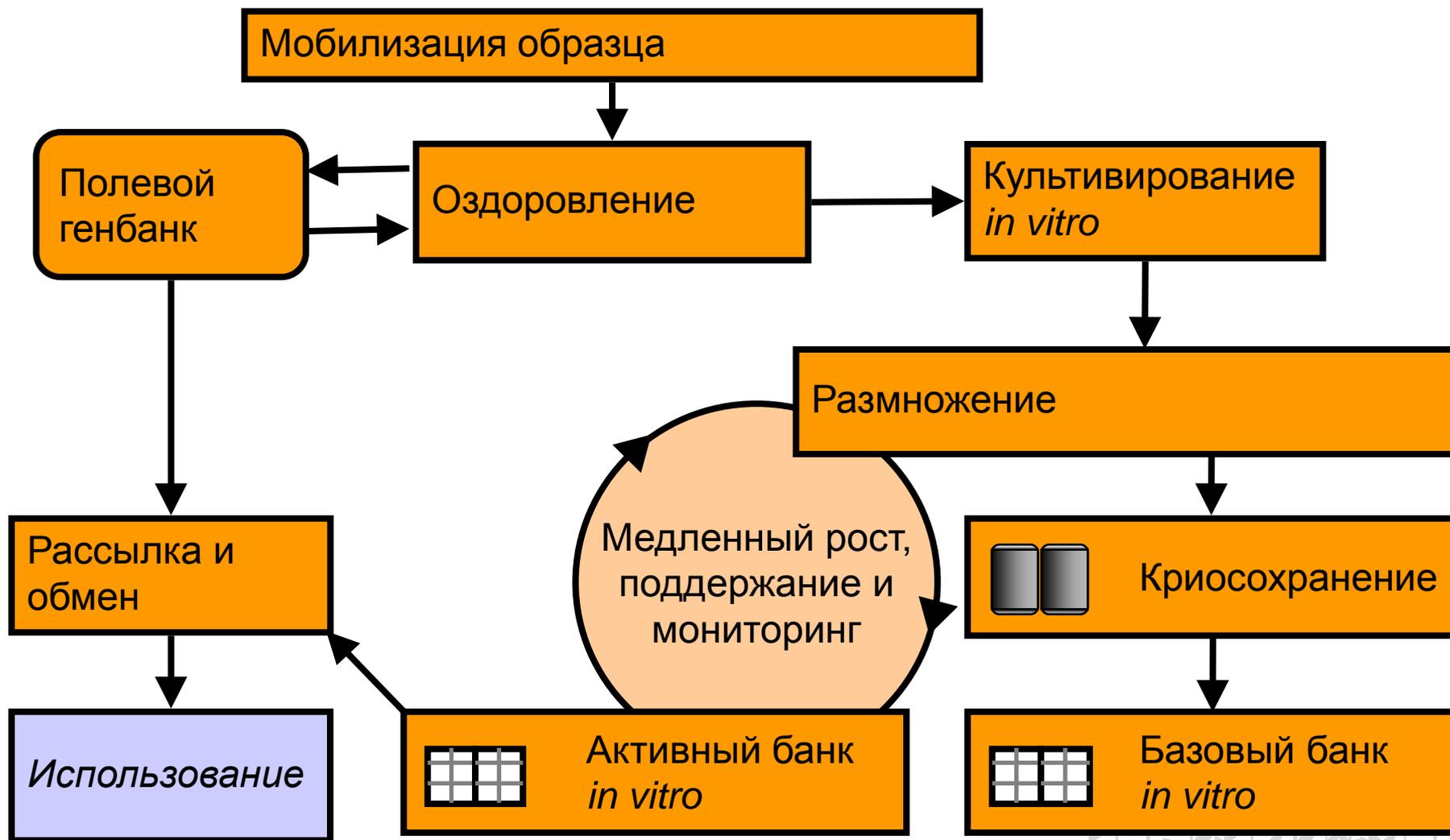


Расчетный объем биокриокомплекса VIP –
80 – 100 тыс. единиц хранения.





Конвейерная технология *in vitro* хранения ГРР



Филиал «Кубанский генный банк ВИР»



Реконструкция – 180 млн. рублей. Объем хранения – 0.5 млн. образцов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24



В полевых и лабораторных условиях в институте и на опытных станциях изучено 14748 образцов, в т.ч. комплексно – 3844.

Создано 8 доноров и выделено 1275 источников ценных признаков.

Завершено

трехлетнее изучение **2684** образцов,
двухлетнее – **4098**,
однолетнее – **7966**.

В том числе:

3175 образцов зерновых,
2015 кукурузы и крупяных,
122 многолетних кормовых,
3313 зерновых бобовых,
1625 масличных и прядильных,
1762 овощных и бахчевых,
1633 плодовых и ягодных культур,
1103 клубнеплодов.

По комплексу ценных признаков проанализировано **43844** образцов (из них: трехлетнее комплексное изучение прошли **736** обр., двухлетнее – **1140** обр., однолетнее – **1968** обр.).

**Сеть опытных станций и филиалов
ГНУ ВИР Россельхозакадемии**



Поиск, создание и использование доноров ценных признаков в селекции растений (А.Ф. Мережко, 2005)





Межвидовой гибрид картофеля IPR - 11



Создан источник устойчивости к фитофторозу – гибридный клон картофеля в родословной которого присутствуют устойчивые к фитофторозу генотипы диких видов *Solanum* секции *Petota* из коллекции ФГБНУ ВИР : *Solanum polytrichon* (образец к-5345), *Solanum vallis-mexici* (образец к- 8473), *Solanum simplicifolium* (образец к-5400); отечественный сорт Загадка Питера, выведенный с участием видов *Solanum demissum*, *Solanum stoloniferum*, *Solanum vernei* , *Solanum phureja*.

Тип устойчивости – нераспецифическая. Полевая оценка проведена в периоды эпифитотийного развития фитофтороза в Северо-Западном и Центральном регионах России. Лабораторная оценка выполнена методом искусственного заражения отделенных листьев изолятами патогена *Phytophthora infestans*, выделенными в Московской, Тульской и Ленинградской областях. Расовый состав – 1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.

В гибридном генотипе идентифицированы маркеры четырех R-генов устойчивости к фитофторозу диких клубненосных видов *Solanum*: RB-629, R2-2500, R3a-1380, R3b-378; маркеры специфичные для A1, A2, A3, D- типов геномов *Solanum*.

Рекомендации по использованию: межвидовой гибрид картофеля надлежит использовать в маркер-сопутствующей селекции на устойчивость к фитофторозу, контролируя с помощью ДНК-маркеров интрогрессию генетического материала видов *Solanum*.





Донор ультраскороспелости озимой пшеницы Рикарма 1



Получен методом гибридизации яровой формы Рико (*Eps*, *Vrn-A1*, *Vrn-B1*, *Vrn-D1*) с озимым сортом Armada (к-55338, Англия), отбором, клонированием и размножением в F_2 – F_5 генотипов с озимым типом развития (*vrn-A1*, *vrn-B1*, *vrn-D1*) и геном *Eps*, контролирующим ультраскороспелость типа Рико.

Ультраскороспелость обусловлена экспрессией гена *Eps* в присутствии рецессивных аллелей *Vrn-A1*, *Vrn-B1*, *Vrn-D1* и рецессивных генов, контролирующих фотопериодическую реакцию растений. Скорость развития растений Рикарма 1 от посева до колошения превосходит исходный сорт Armada в среднем на 8 дней и стандартный сорт Мироновская 808 на 4 дня и не уступает ультраскороспелым озимым образцам коллекции мягкой пшеницы ВИР. В условиях Ленинградской обл. зимостойкость Рикарма 1 несколько ниже, чем сорта Мироновская 808





Линия сорго, устойчивая к обыкновенной злаковой тле Rsg-2259/924-13



Создан методом беккроссов, гибридная формула BC_1F_{16} (Хегари 2259 x к-924).
Устойчивость контролируется доминантным (*Sgr7*) и рецессивным (*Sgr8*) генами устойчивости образца к-924 Джугара белая (Западный Китай), отличающимися от используемых в селекции





Донор – восстановитель фертильности пыльцы подсолнечника ВИР 817



Линия – восстановитель фертильности пыльцы у гибридов первого поколения на основе линий с цитоплазматической мужской стерильностью на основе *H. petiolaris*- создана методом 11-ти кратного самоопыления. На наличие гена Rf (restore fertility) линия тестировалась путем парных скрещиваний с линиями ЦМС и последующим анализом F1.

Положительные признаки:

линия устойчива к ложной мучнистой росе, имеет хорошую комбинационную способность и раннеспела (длина вегетационного периода 80 дней), имеет ветвление рецессивного типа





Создан исходный материал для гетерозисной селекции ярового рапса



В ЛНИИСХ «Белогорка» в 2013 году были переданы 4 материнские линии (стерильные аналоги сортов Lihonova, Оредеж-4, Echo, Аргумент) и восстановитель Line Rf для получения и последующего испытания гибридов F1.

Материнские формы:

стерильные аналоги 14 сортов:
-созданных в Лен НИИСХ – 4
-выделенных по высокой ОКС – 7
-для технического использования - 3
(поколения F1-BC13)

Отцовские формы

на основе 4-х сортов (Hja81133, Hja82708, Hja82828, Zemu2080)
-перенос генов Rf
-контроль восстановительной способности





Созданы гибриды китайских капустных культур на основе ЦМС



В предыдущие годы созданы гомозиготные линии китайской и розеточной капусты на основе лучших коллекционных сортов, проведена их гибридизация, оценка ОКС и СКС и выделены перспективные гибриды по продуктивности, устойчивости к преждевременному переходу в репродуктивную фазу и ценному биохимическому составу.

В 2013 году проведена оценка исходных сортов, родительских линий и гибридов на **устойчивость к вирусу мозаики турнепса. TuMV** вирус отличается широчайшей филогенетической специализацией: поражает культуры семейств Капустные, Маревые, Сложноцветные, Пасленовые, Тыквенные.



Симптомы мозаики турнепса

Устойчивость/восприимчивость растений определяли по 10-бальной шкале (0-9)



Линия формы Сирана: балл поражения 5



Линия Ching Pang Yu Tsai и гибрид с ней: балл поражения 1-3



Линия Та-гу-цай и гибрид с ней: устойчивы

Все растения гибридов F1 с линиями Та-гу-цай устойчивы, что говорит о доминантном характере наследования устойчивости к TuMV в нашем наборе генотипов.



Донор-предсорт низкого содержания водорастворимых арабиноксиланов в зерне ржи Новая Эра



Рожь диплоидная, озимая (Secale cereale L.) к-11814

Получен методом клоновых половинок. Из популяции районированного сорта Эра отобраны генотипы с низким содержанием арабиноксиланов по показателям биохимического анализа и последующим объединением в популяцию наиболее продуктивных штаммов.

Генетический контроль низкого содержания водорастворимых арабиноксиланов в зерне (0,64-0,70%) рецессивно полигенный не менее 7 генов, образующих блок аллелей детерминирующих низкое содержание арабиноксиланов в зерне, при фенотипической экспрессии признака.

Положительные признаки:

Высокая потенциальная урожайность зерна (около 8 т/га), зимостойкость, доминантная короткостебельность, устойчивость к полеганию (8-9 баллов), повышенная устойчивость к основным болезням (бурая и стеблевая ржавчины, мучнистая роса, фузариозные корневые и стеблевые гнили)– 7-8 баллов, спорынье





04.03.03.02.04. Завершить создание и передать в селекцентры доноры хозяйственно ценных признаков



Донор-предсорт низкого содержания водорастворимых арабиноксиланов в зерне ржи (0,42-0,60%) Джин



Создан методом клоновых половинок из сложной популяции лучших генотипов 20 доноров ценных признаков с последующим отбором генотипов с низким содержанием арабиноксиланов (по показателям биохимического анализа) и объединением лучших продуктивных штаммов в новую популяцию.

Признак низкого содержания водорастворимых арабиноксиланов контролируется полигенно (не менее 7 генами, которые составляют блок рецессивных аллелей) Экспрессия признака носит фенотипический характер.

Положительные признаки: высокая потенциальная урожайность зерна (7-8 т/га), зимостойкость, доминантная короткостебельность, устойчивость к полеганию (8-9 баллов), повышенная устойчивость к ржавчинам, мучнистой росе и фузариозным стеблевым и корневым гнилям,

Рекомендован для селекции зернофуражной озимой ржи с низким содержанием водорастворимых арабиноксиланов в зерне во всех регионах возделывания озимой ржи.





04.03.03.02.04. Завершить создание и передать в селекцентры доноры хозяйственно ценных признаков



Донор-предсорт низкого содержания водорастворимых арабиноксиланов в зерне ржи (0,42-0,60%) Вавиловская универсальная



Получен модернизированным методом клоновых половинок при визуальном отборе 17 лучших штаммов, характеризующихся низким содержанием арабиноксиланов в зерне, из популяции Волга 3.

Признак низкого содержания водорастворимых арабиноксиланов контролируется полигенно (не менее 7 генами, которые составляют блок рецессивных аллелей), Экспрессия признака носит фенотипический характер.

Положительные признаки: высокая потенциальная урожайность (8 т/га), высокая зимостойкость, устойчивость к полеганию, повышенная устойчивость к листовостеблевым грибным болезням и фузариозным стеблевым и корневым гнилям.

Рекомендован для селекции сортов с низким содержанием арабиноксиланов в зерне ржи и может быть использован во всех регионах РФ.





04.03.03.02.04. Завершить создание и передать в селекцентры доноры хозяйственно ценных признаков



Донор короткостебельности и устойчивости к полеганию овса ОМИХАН



Получен методом гибридизации и многократного отбора; гибридная формула: к-14324 × Омihи; короткостебельность контролируется геном Dw8.

Положительные признаки:

скороспелость, прочная соломина с продуктивной метелкой, высокая устойчивость к полеганию, средняя устойчивость к стеблевой, корончатой ржавчине, к гельминтоспориозу, средняя толерантность к вирусу желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ).

Рекомендован для использования в Нечерноземной и Центрально-Черноземной полосе России





Доноры ценных признаков для селекции экономически значимых культур, созданные в 2002 – 2014гг.



Культура	Донорский признак	Кол-во	Название донора
Тритикале	Скороспелость	2	Золотой гребешок, Скорый
Озимая рожь	Короткостебельность, устойчивость к полеганию	1	Тринодис
	ЦМС	2	Л 708 мс, Л 718 мс
	Закрепители ЦМС	2	Л 708 зс, Л 718 зс
	Скороспелость	1	Ранняя 1
	Короткостебельность, устойчивость к грибным болезням	5	Бета, Сигма, Россиянка 2/01, Тим 2, Илим
Ячмень	Алюмотолерантность	1	Фауст
	Голозерность, устойчивость к пыльной головне	1	Бекман
Овес	Короткостебельность, устойчивость к полеганию	6	Соку, Ракот, Ханоми 1 и 2, Совот, Баден
Картофель	Устойчивость к фитофторозу листьев и клубней,	6	97-154-6, 95-29-2 и др.
	Устойчивость к 2-3 патотипам золотистой нематоды	11	Adora, Sante и др.
	Устойчивость к фитофторозу ботвы	3	97-155-1, 159-1, 97-165-5
	Устойчивость к вирусу Y	2	97-157-1, 97-80-1
Подсолнечник	Восстановитель фертильности пыльцы и др.	5	RIL 130, RIL 80/1, ВИР 151, ВИР 740 и др.
Сорго	Устойчивость к обыкновенной злаковой тле	3	Rsg 1237-11, Rsg-2259/924-13и др.
ДРУГИЕ	ДРУГИЕ ПРИЗНАКИ	131	
ИТОГО		182	



С 1990 года было издано 21 сборник «Паспорта доноров», в которых опубликована информация о 545 донорах, созданных сотрудниками ГНУ ГНЦ РФ ВИР; 193 из которых – устойчивости к болезням и вредителям

ПАСПОРТА ДОНОРОВ
ЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
ЛЕСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Выпуск 17

ПАСПОРТА ДОНОРОВ
СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
Выпуск 15
ШЕНИЦА, РОЖЬ, ОВЕС, КУКУРУЗА, СОРГО, ГОРОХ,
ЛЕН, ПОДСОЛНЕЧНИК, КАРТОФЕЛЬ, ТОМАТ,
АРБУЗ, ДЫНЯ

ПАСПОРТА ДОНОРОВ
СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
Выпуск 14
ШЕНИЦА, РОЖЬ, ОВЕС, КУКУРУЗА, СОРГО,
ГОРОХ, ЛЕН, ПОДСОЛНЕЧНИК, КАРТОФЕЛЬ,
ТОМАТ, АРБУЗ, ДЫНЯ

ПАСПОРТА ДОНОРОВ
СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
Выпуск 16
ШЕНИЦА, РОЖЬ, ОВЕС, КУКУРУЗА, СОРГО,
ГОРОХ, ЛЕН, ПОДСОЛНЕЧНИК, КАРТОФЕЛЬ,
ТОМАТ, АРБУЗ, ДЫНЯ

ПАСПОРТА ДОНОРОВ
СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
Выпуск 18

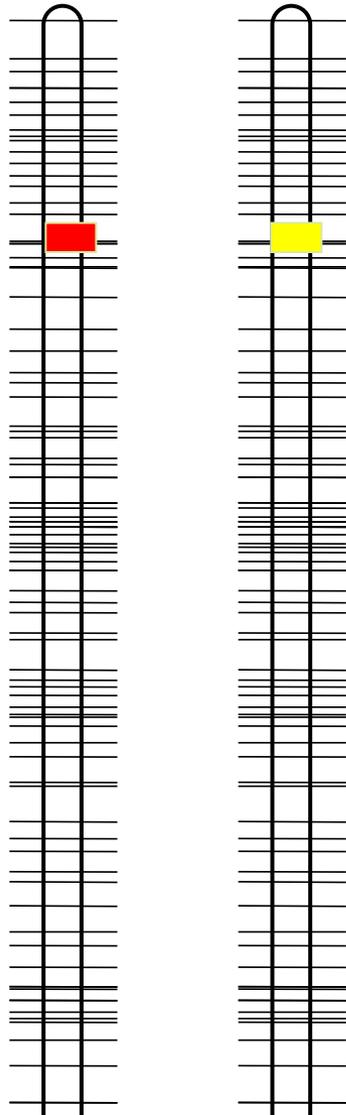
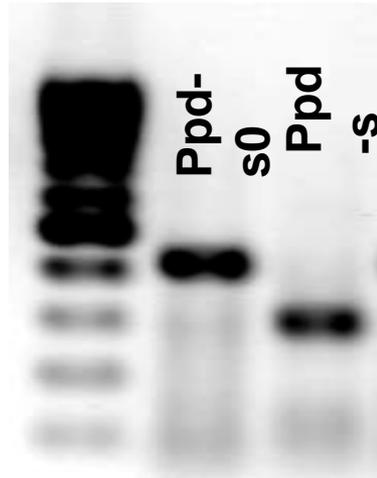
ПАСПОРТА ДОНОРОВ
СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
Выпуск 19

ПАСПОРТА ДОНОРОВ
СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР
Выпуск 15
ШЕНИЦА, РОЖЬ, ОВЕС, КУКУРУЗА, СОРГО, ГОРОХ,
ЛЕН, ПОДСОЛНЕЧНИК, КАРТОФЕЛЬ, ТОМАТ,
АРБУЗ, ДЫНЯ

Санкт-Петербург
2006

2D-Ppd-S

2D-Ppd-S⁰



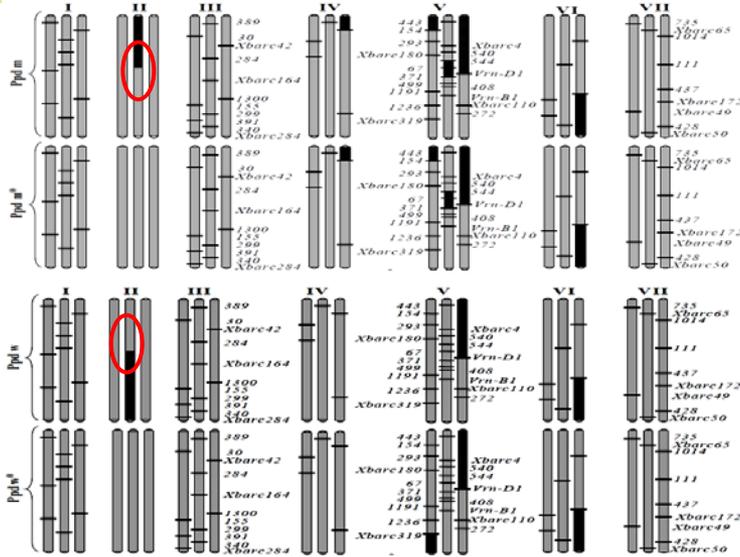
Вместо трех
месяцев
полевой работы
—
три часа ПЦР!

Изогенные линии пшеницы ВИР





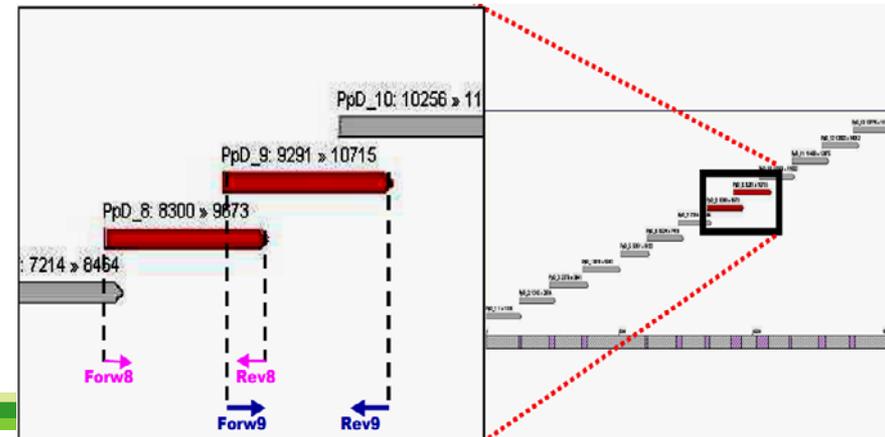
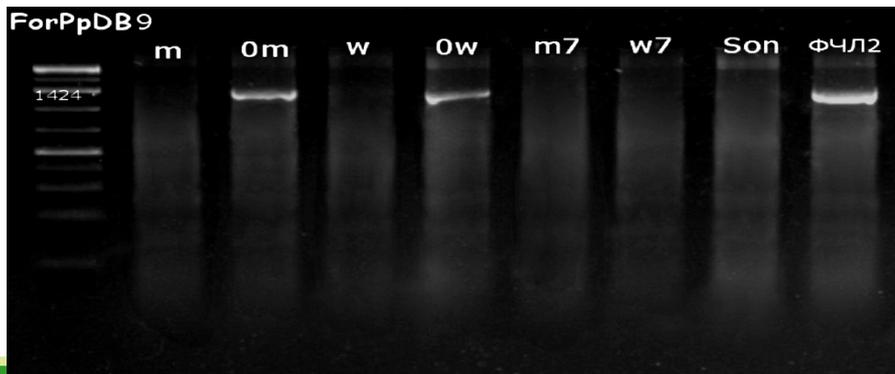
Новая аллель гена *Ppd-B1* для селекции высокоадаптивных сортов мягкой пшеницы



В ВИРе созданы пары почти изогенных линий (NILs: Ppd-m, Ppd-0m и Ppd-w, Ppd-0w) отличающиеся по фотопериодической чувствительности (ФПЧ) (Кошкин и др., 2009)

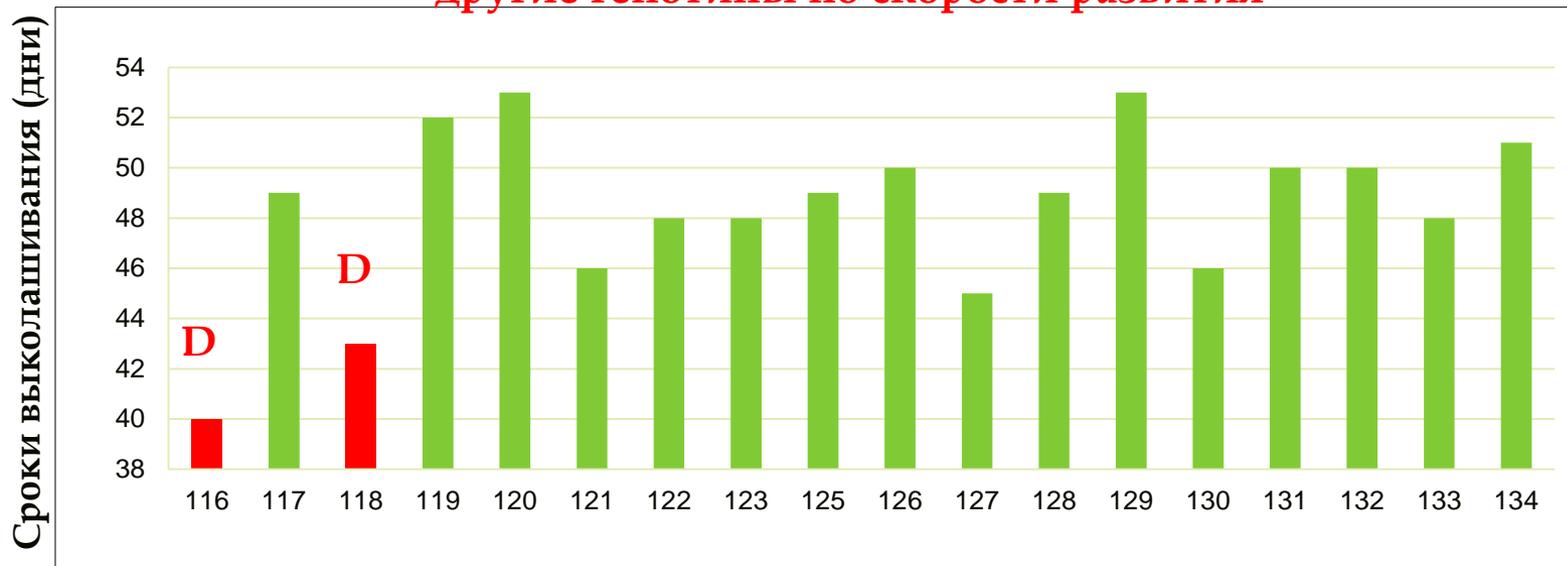
По результатам молекулярного маркирования этих NILs идентифицирован ген *Ppd-B1*, разные аллели которого определяют различия по ФПЧ у изогенных линий

Мы создали тест-систему позволяющую с помощью ПЦР выявлять в генотипах пшеницы новую, ранее неизвестную аллель гена *Ppd-B1*, а также контролировать её перенос в скрещиваниях при создании новых высокоадаптивных сортов

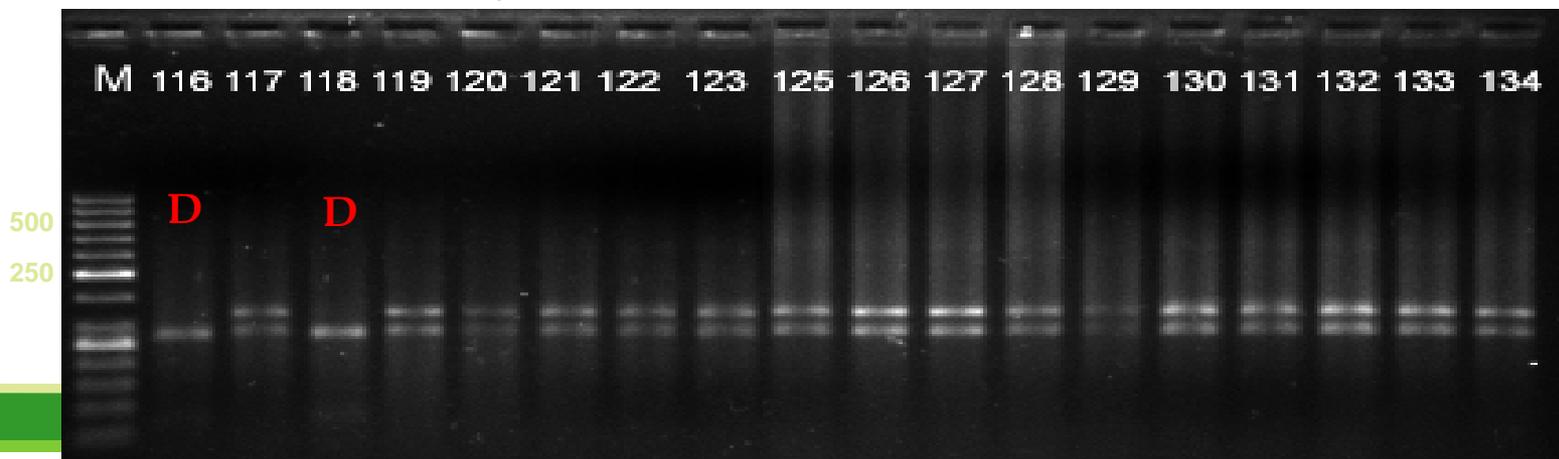


Возможное решение проблемы: маркер-вспомогательная селекция ультраскороспелых сортов ячменя путем контролируемого переноса *Ppd-H1* от доноров

Сорта ячменя с доминантным аллелем *Ppd-H1* достоверно опережают другие генотипы по скорости развития

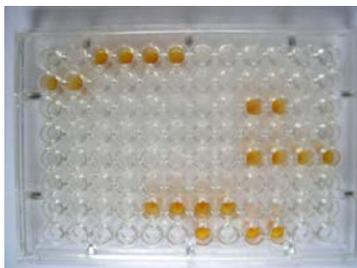


Наличие доминантного аллеля *Ppd-H1* у сортов ячменя можно определить за 6 часов в лабораторных условиях с помощью ПЦР и рестрикционного анализа



Методы биотехнологии - для сохранения генетического разнообразия культурных растений в контролируемых условиях среды

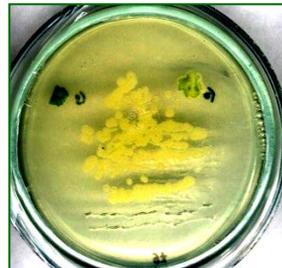
Идентификация патогенов методами:



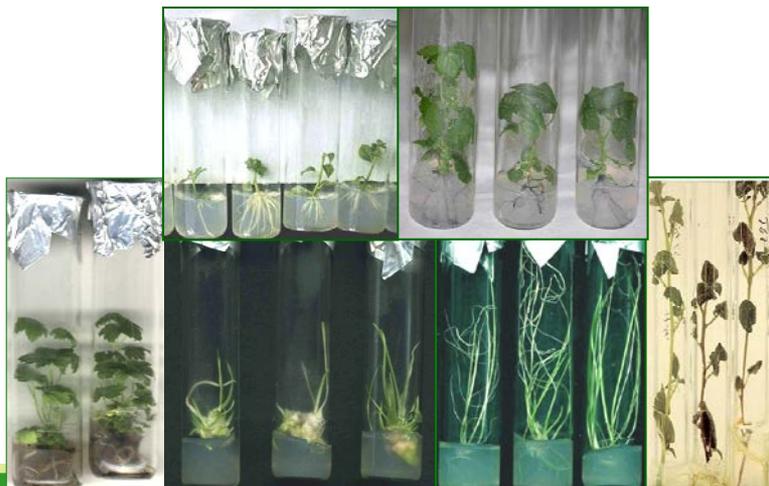
ELISA



RT-PCR микробиологии



↓
Элиминация патогенов методами химиотерапии, термотерапии



In vitro коллекции вегетативно размножаемых растений в ВИРе
~ 818 образцов (~4000 клонов):
Solanum (сорта и виды картофеля),
Rubus (сорта малины, ежевики),
Ribes (смородина черная),
Lonicera (жимолость)
Cerasus (сорта вишни),
Allium (луки, чесноки)
Fragaria (сорта земляники)
Sorbus (рябина)



Начаты исследования по криоконсервации in vitro образцов



Методика криоконсервации почек вишни и черешни с применением различных криопротекторов и разных режимов замораживания



Нарезание черенков вишни и черешни, их подсушивание в холодильнике, отделение вегетативных почек от побега со слоем древесины, обработка в качестве криопротектора 40% сахарозой, программное двухступенчатое замораживание, пошаговое размораживание с интервалом 1°C/мин до 0°C с последующей инкубацией при 18-20°C в течение 1-2 минут.

Жизнеспособность почек после криоконсервации с применением в качестве криопротектора 40% сахарозы составляла от 48% до 63%, что выше, чем при криоконсервации без криопротектора.



Методика криоконсервации образцов коллекции вишни и черешни в виде почек с применением криопротекторов менее затратна, чем поддержание в живом виде в саду. Позволяет создать надежную дублетную коллекцию образцов вишни и черешни.





Хранение образцов плодовых культур и картофеля в парах жидкого азота (на 1.10.2013 г.)

Культура	Число сохраняемых образцов, шт.		
	черенки	пыльца	меристемы
Алыча	2		
Виноград	3		
Вишня	13	1	
Груша	44	71	
Жимолость синяя		4	
Земляника		26	
Картофель		11	90
Крыжовник	25	9	
Малина		50	
Слива	7	98	
Смородина черная	25	37	
Черемуха	34	21	
Черешня	10	17	
Яблоня	108	281	
	271	626	90

В 2013 г. на криогенное хранение было заложено **83** образца **черенков** и **126** образцов **пыльцы** плодовых и ягодных культур





Идентификация интрогрессий генетического материала *Hordeum bulbosum* в геном культурного ячменя в потомстве отдаленных гибридов

(Совместная исследование в рамках билатерального Немецко-Российского проекта №145).

Цель исследования – с использованием хромосомспецифичных маркеров изучить особенности конъюгации хромосом родительских видов в мейоза тетраплоидного гибрида культурного ячменя с ячменем луковичным и определить в потомстве этого гибрида частоту встречаемости форм с интрогрессиями генетического материала *Hordeum bulbosum* в различные хромосомы культурного ячменя

Методы: GISH с меченой ДНК *H.bulbosum* и FISH с хромосомспецифичными маркерами: 18/25S rDNA –1H^v, 5H^v, 6H^v, 6H^b; 5S rDNA - 2H^v, 3H^v, 4H^v, 7H^v, 5H^b

Основные результаты

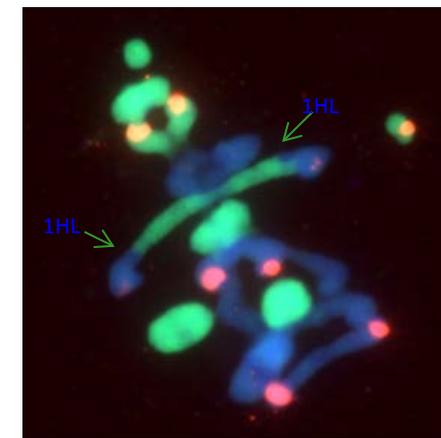
У тетраплоидных гибридов *H.vulgare* Vorwina (4x) x *H.bulbosum*(4x) в мейозе отмечены межгеномные ассоциации с участием хромосом всех гомеологичных групп.

Для хромосомного плеча 1HL характерна самая высокая частота v-b ассоциаций в мейозе, межгеномных ассоциаций с участием короткого плеча этой хромосомы не отмечено.

Более высокая частота межгеномных v-b ассоциаций в длинном плече, чем в коротком, выявлена для хромосомы 5H. Подобная тенденция характерна и для хромосом 2H, 3H, 4H, 6H, 7H.

В потомстве гибридов среди хромосом *H.vulgare* с интрогрессиями генетического материала *H.bulbosum* хромосома 1HL встречается с наибольшей частотой, кроме того, выявлены растения с интрогрессиями 2HL, 2HS, 3HL, 3HS, 5HL, 5HS, 6HL, 6HS, 4HS, 7HL, 7HS.

Все интрогрессиями генетического материала *H.bulbosum* наблюдаются в терминальных участках плеч всех хромосом.

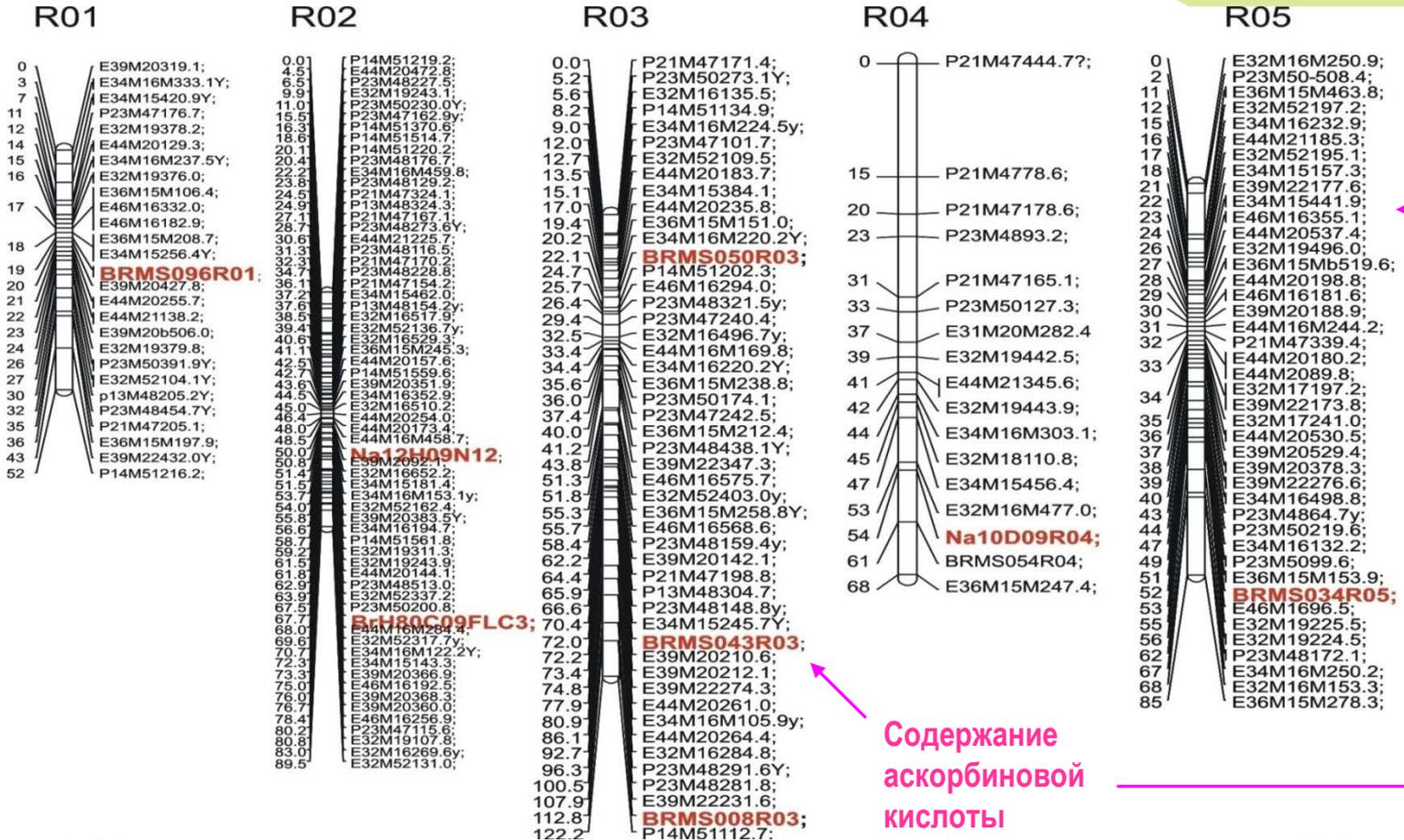


MI мейоза гибрида: 6II *H.vulgare* (синий), 5II *H.bulbosum*, 1IV - хромосома 1H, 2 микроядра *H.bulbosum*



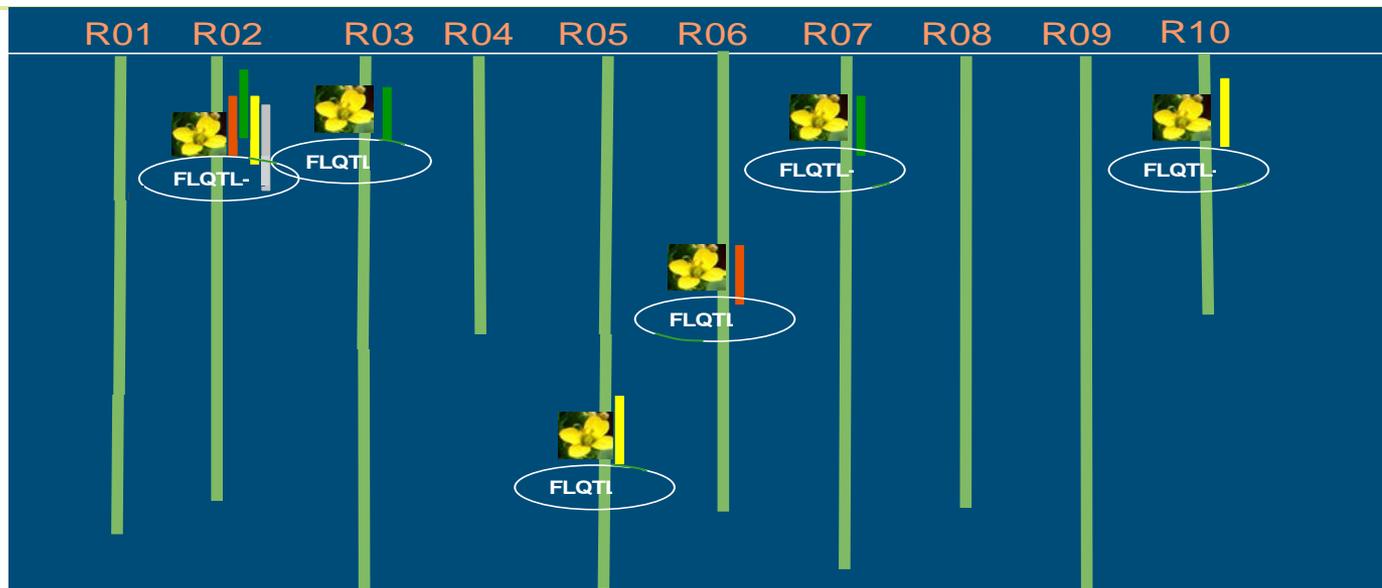


Проведено картирование QTL, контролирующих биохимические признаки качества у популяций *Brassica rapa* L.

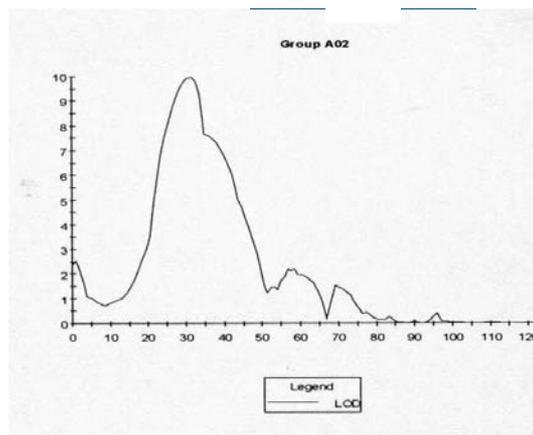


Выявленные генетические локусы, определяющие проявление количественного биохимического признака – содержание аскорбиновой кислоты

04.03.03.02.01. Осуществить ассоциативное картирование признака перехода к цветению у популяций вида *Brassica rapa* L. в условиях Северо-Запада России



QTL, связанные с временем цветения у *Brassica rapa*



Время перехода в репродуктивную фазу онтогенеза - важнейший признак, от которого зависят продуктивность растений и качество урожая. Применяя методику QTL-анализа и ассоциативного картирования нашли и картировали хромосомные локусы, ассоциированные с признаком времени перехода к цветению в стержневой коллекции местных и селекционных сортов популяций *Brassica rapa*. Они расположены во 2-й, 3-й, 5-й, 6-й, 7-й и 10-й группах сцепления.



**КАТАЛОГ
МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ВИР**

Выпуск 810

**ДНК маркированные линии двойных гаплоидов
Brassica rapa L. и идентифицированные QTL,
контролирующие хозяйственные признаки
для использования в селекции
листных капустных культур**



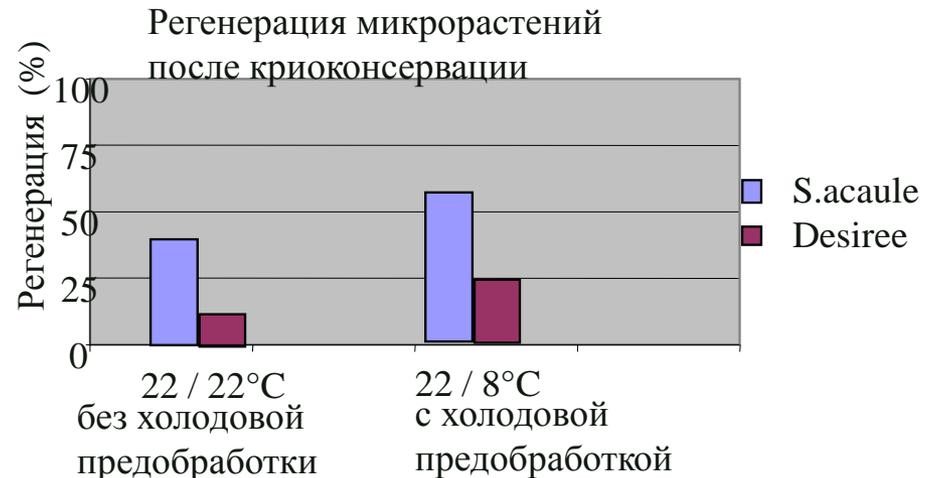
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2012**

Методы биотехнологии - для сохранения генетического разнообразия культурных растений в контролируемых условиях среды

Усовершенствовать метод криоконсервации апексов *in vitro* побегов картофеля, оптимизировав условия прекультивации эксплантов

Метод криохранения апексов микрорастений картофеля освоен в рамках стажировки сотрудников лаборатории биотехнологии ВИР в генбанке IPK, Гатерслебен, Германия. Целью настоящего этапа работы была постановка данного метода в условиях Пушкинских лабораторий ВИР.

В основе работы «Droplet method» (Schäfer-Menuhr et al. 1996). Модификация данного метода состояла в холодной предобработке исходных микрорастений перед криоконсервацией (растения помещали в условия: +22°C день/ +8°C ночь) и обработке апексов криопротектором - 10%DMSO, 1,5 часа.



Кaczmarczyk, Shvachko, Lupysheva, Hajirezaei,

Keller.

Plant Cell Rep. 2008



Методы биотехнологии для повышения эффективности традиционного скрининга коллекции



Традиционные методы скрининга образцов картофеля на устойчивость к вирусам

Штаммы вируса Y (YBK),

Штаммы вируса X (XBK)

Отбор вирусоустойчивых форм:

Механическая инокуляция.

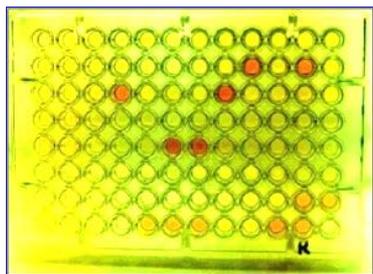
Испытание прививкой.

Полевая оценка устойчивости

Методы диагностики вирусов:

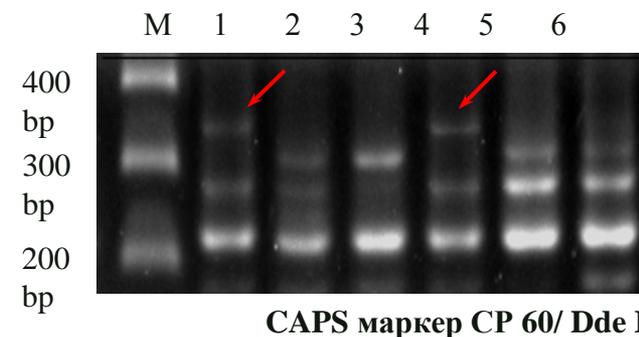
Визуальные симптомы,

ELISA тестирование



Молекулярный скрининг

~ 300 образцов сортов и культурных видов картофеля коллекции ВИР при помощи маркеров гена Rx1, контролирующего устойчивость к вирусу X (XBK) картофеля



Среди образцов коллекции ВИР выделены новые источники устойчивости к YBK, XBK



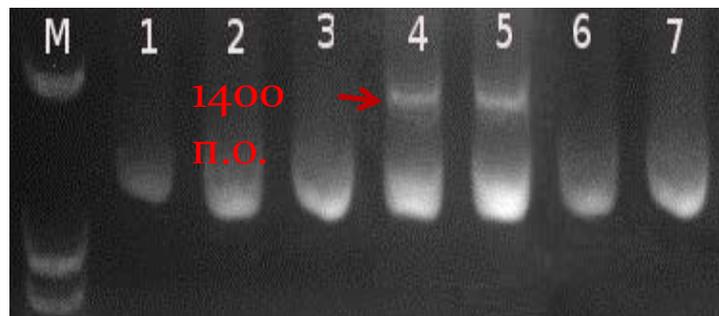
04.03.02.01. Идентифицировать перспективные генотипы картофеля, несущие маркеры ценных для селекции аллелей *R* генов, контролирующих устойчивость к вирусным заболеваниям и к раку картофеля

Руководитель – д.б.н. Гавриленко Т.А.; Ответственный исполнитель - в.н.с., к.б.н. Антонова О.Ю.
Исполнители: м.н.с. Крылова Е.А., лаб. исслед.- Исламшина А.Р., лаб. исслед. Шувалов О.Ю.
Соисполнители; ВИЗР (к.б.н.Хютти А.)

Проведен молекулярный скрининг на наличие диагностического маркера *NL_25-1400* п.о., сцепленного с геном *Sen_1*, контролирующим устойчивость к первому патотипу паразита рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*).

Изучено: 40 образцов картофеля из коллекции ВИР.

Параллельно проведен анализ устойчивости тех же образцов с использованием фитопатологических методов.



Форма завершения: Отобраны генотипы, обладающие маркерами к гену *Sen_1*, контролирующему устойчивость к 1-му патотипу *S. Endobioticum*.

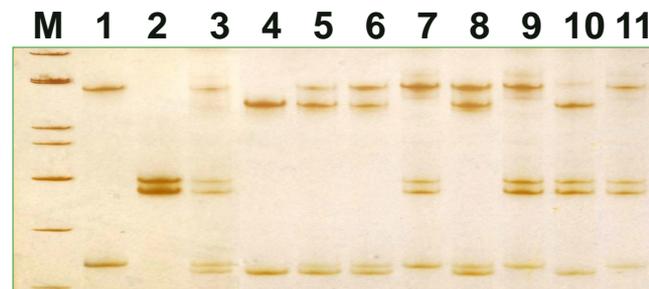


Методы биотехнологии – для изучения генетического разнообразия, генотипирования образцов, оценки генетической стабильности

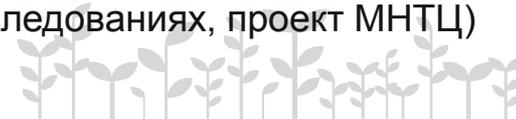
~ 1200 проб ДНК, выделенных из образцов (сорта, гибриды, виды) родов *Solanum*, *Rubus* сохраняются в «ДНК банке» лаборатории биотехнологии ВИР In Vitro коллекции

Изучение генетического разнообразия культурных и диких видов картофеля при помощи ДНК маркеров (ядерные микросателлиты)

Генотипирование образцов коллекций с использованием различных систем ДНК маркеров: CAPS, SSR, STS.



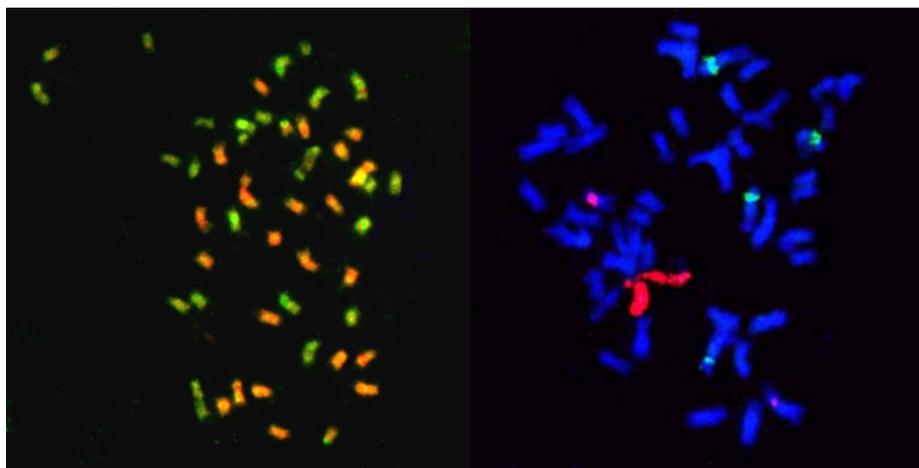
Результаты получены в совместных российско-американских исследованиях, проект МНТЦ)



Методы биотехнологии и молекулярной цитогенетики – для изучения и эффективного использования генетического разнообразия культурных растений

Фундаментальные исследования – использование GISH и FISH анализа для:

Изучение эволюции геномов и процессов видообразования мексиканских полиплоидных видов картофеля серии *Longipedicellata*

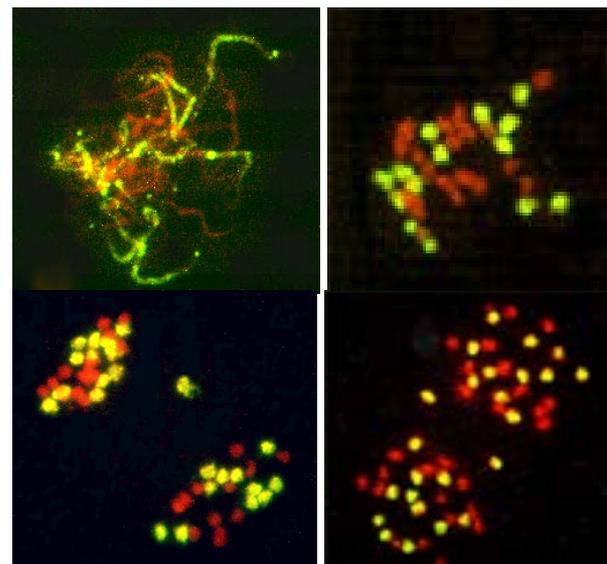


Результаты получены в совместных российско-американских исследованиях)

Pendinen G., T. Gavrilenko, J. Jiang, D. M. Spooner (2008). *Genome*. 51 .

Изучение взаимодействия геномов и механизмов интрогрессии.

GISH анализ межродовых соматических гибридов

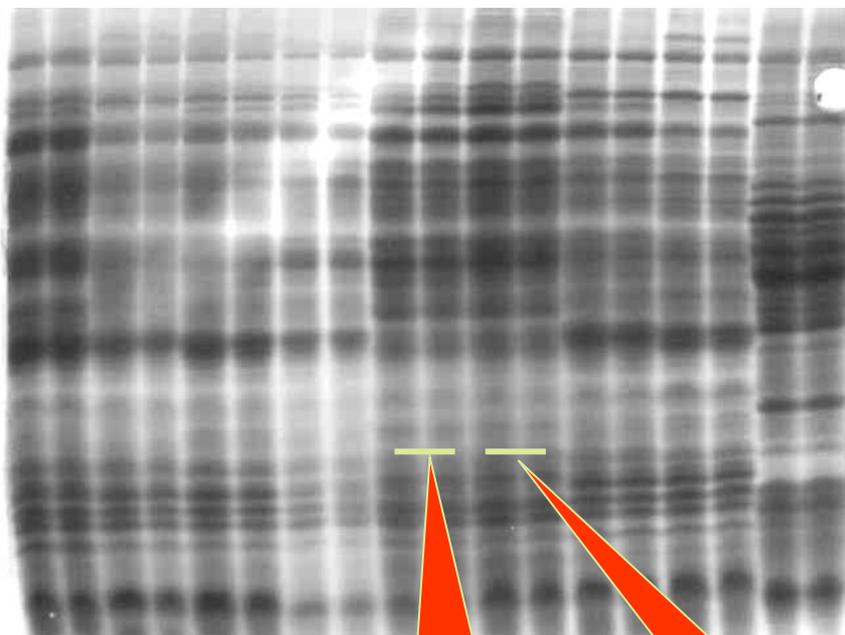


Результаты получены в совместных российско-немецких исследованиях)*

Идентификация сортов люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) с использованием белковых маркеров и ДНК-маркеров

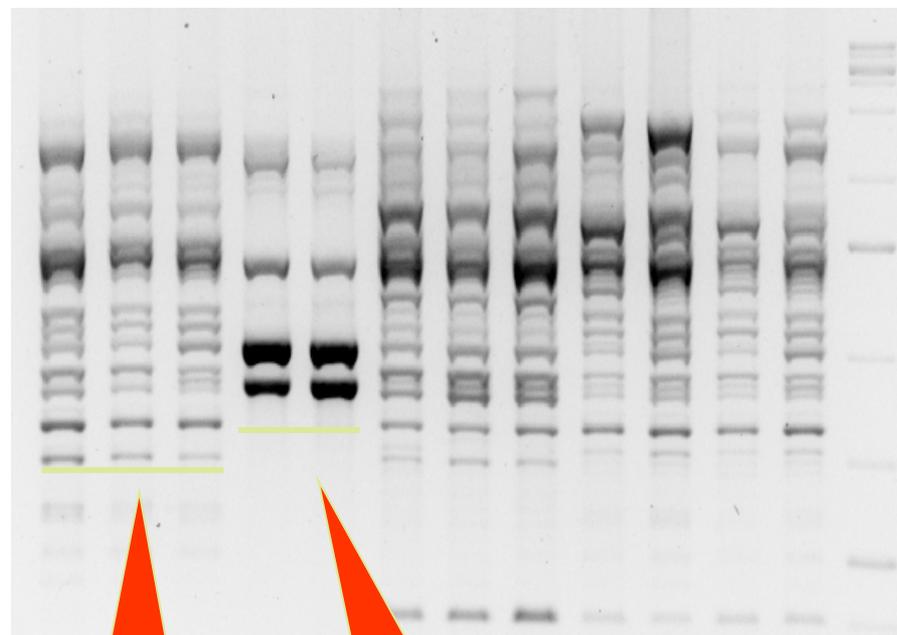
Электрофорез запасных белков семян

ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) маркер HB12



Радужный

Снежить



Снежить

Радужный

Маркирование на уровне ДНК позволяет выявлять сортовые различия, которые нельзя обнаружить, используя электрофорез запасных белков семян

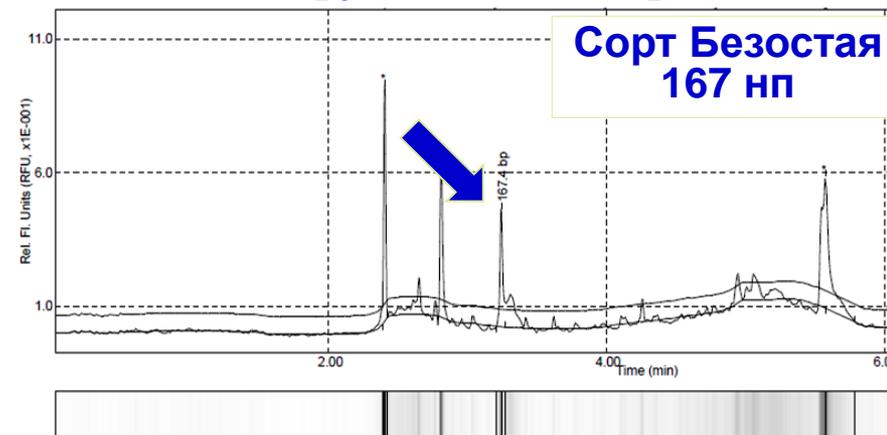




Подбор SSR-маркеров, позволяющих выявлять неоднородность генетического материала в образцах семян пшеницы



Эксперимент: Искусственно созданные смеси семян разных сортов пшеницы, тестируемые на однородность с использованием маркера Xbarc004



**Сорт Безостая
167 нп**

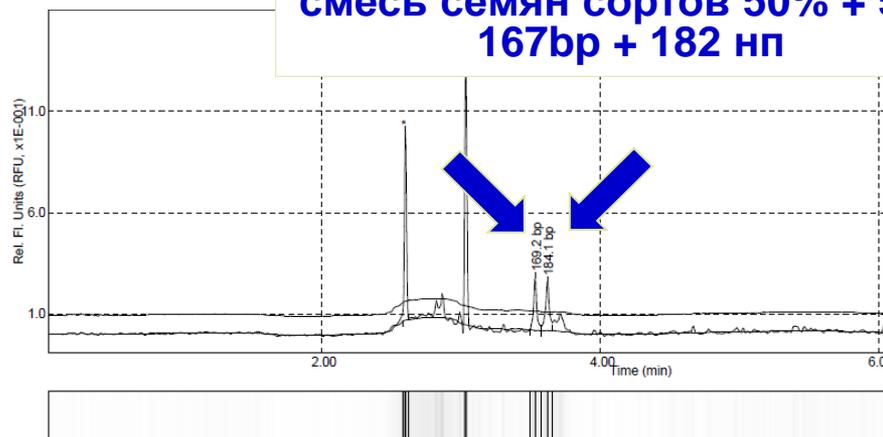


**Сорт Дальневосточная
182 нп**

#	name	time	reftime	size (bp)	conc (ng/ul)
1		2.405	0.0000	0.0	0.00
2		3.243	0.2643	167.4	0.00
3		5.577	1.0000	0.0	0.00
Tot				167	

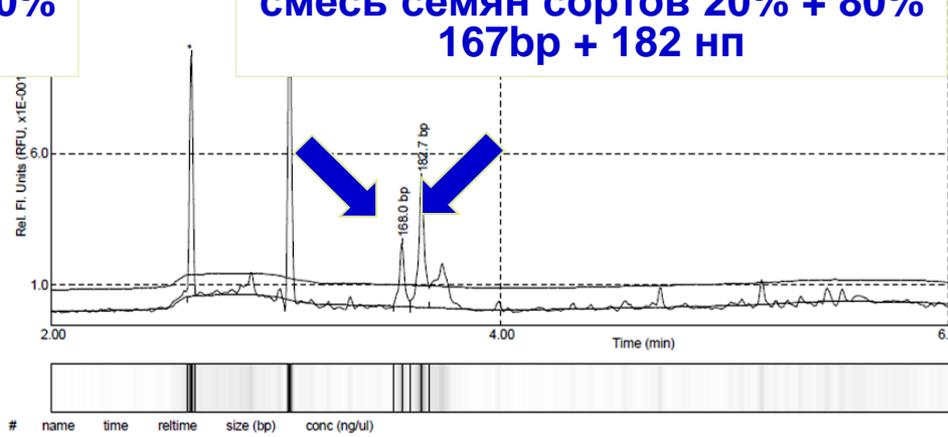
#	name	time	reftime	size (bp)	conc (ng/ul)
1		2.399	0.0000	0.0	0.00
2		3.317	0.2907	183.0	0.00
3		5.558	1.0000	0.0	0.00
Tot				183	

**смесь семян сортов 50% + 50%
167bp + 182 нп**



#	name	time	reftime	size (bp)	conc (ng/ul)
1		2.598	0.0000	0.0	0.00
2		3.530	0.2673	169.2	0.00
3		3.617	0.2925	184.1	0.00
4		6.084	1.0000	0.0	0.00
Tot				353.2	0.00

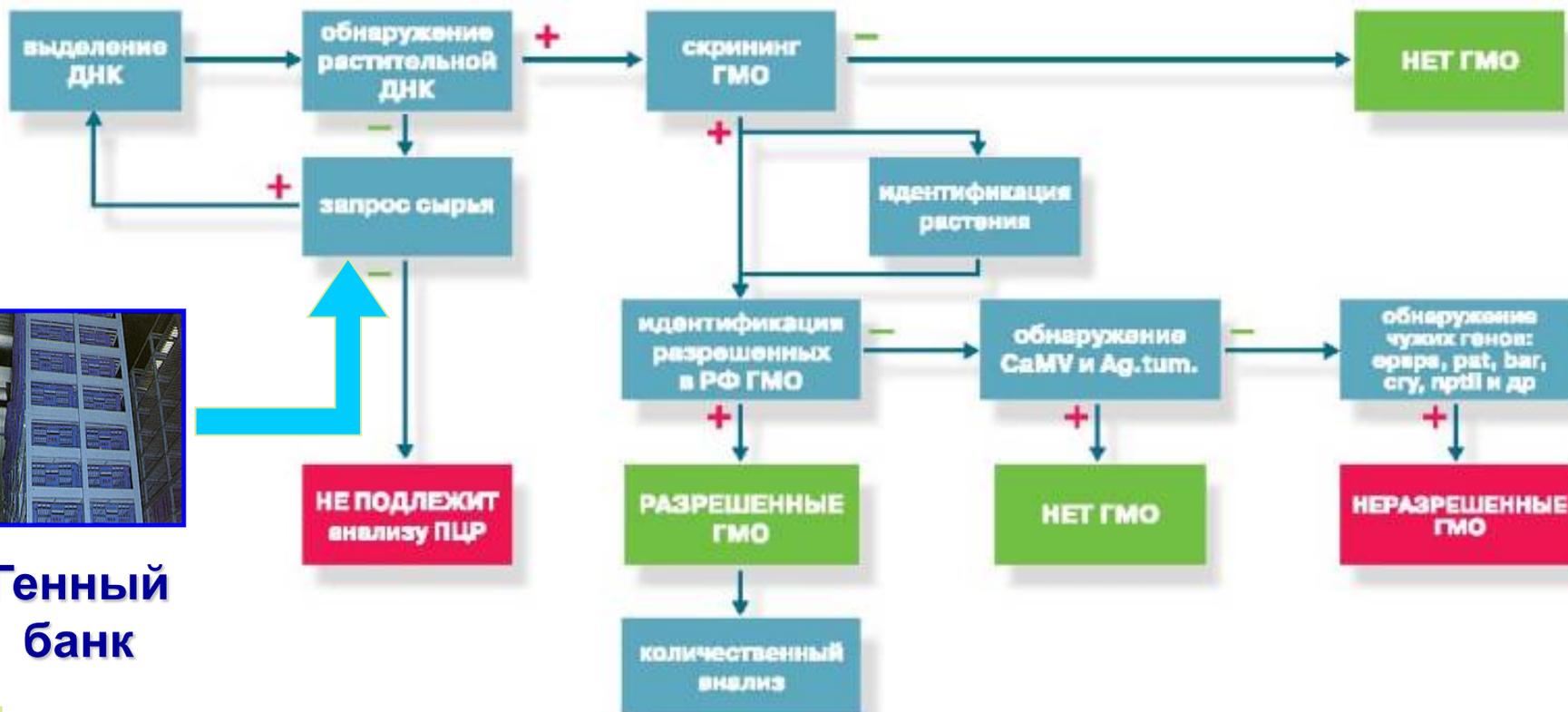
**смесь семян сортов 20% + 80%
167bp + 182 нп**



#	name	time	reftime	size (bp)	conc (ng/ul)
1		2.623	0.0000	0.0	0.00
2		3.563	0.2654	168.0	0.00
3		3.651	0.2902	182.7	0.00
4		6.164	1.0000	0.0	0.00
Tot				350.8	0.00



Принципиальная схема проведения скрининга образцов коллекции VIP на наличие в них трансгенов



Генный банк





Динамика рассылки коллекции ВИР в 2008-2013 гг.



№№ пп	Культура	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1	Селекцентры (новые образцы)	2909	2466	2330	840	2286	523
2	Селекцентры (источники)	1703	2243	2413	1960	2446	1765
3	Селекцентры (доноры)	131	119	251	346	253	75
4	Селекцентры (коллекция)	4806	4069	4877	4670	3070	3195
5	Прочие НИУ	4787	5363	4148	3757	2255	2496
6	Северо-Запад	1835	1621	1006	1281	1160	1160
7	ВСЕГО по России:	16171	15881	15025	12854	11470	9214
8	Зарубежные генбанки и НИУ	2531	8225	7070	4202	2355	3525
	ВСЕГО:	21913	24106	22095	17056	13825	12739





Сорта ВИР в Госреестре СД РФ (по состоянию на 03.02. 2014)



96

культур,

472

сорта

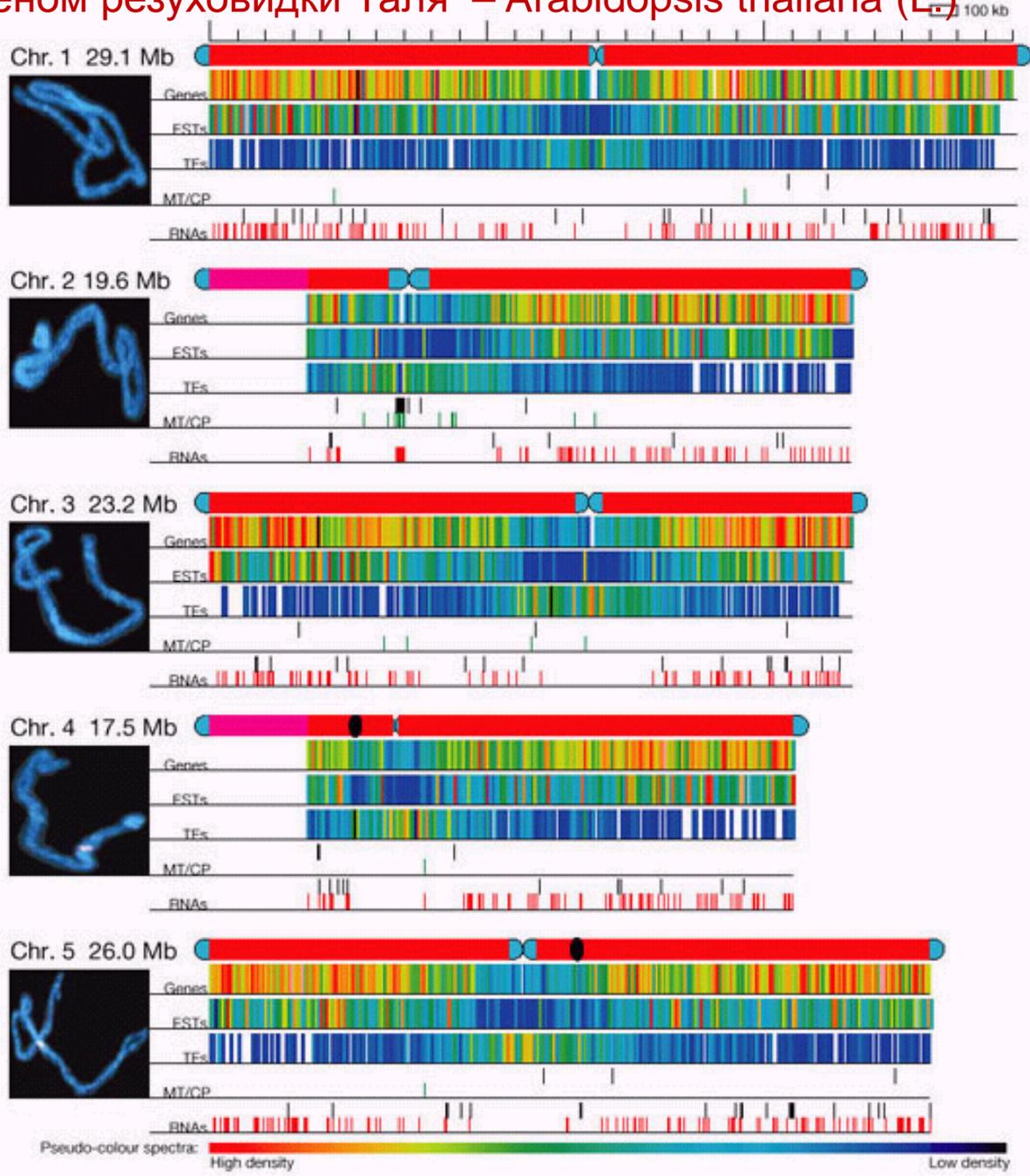




Генетические ресурсы растений в постгеномной эре: вызовы и стратегические задачи



Геном резуховидки Таля – *Arabidopsis thaliana* (L.)



14 декабря 2000 г.

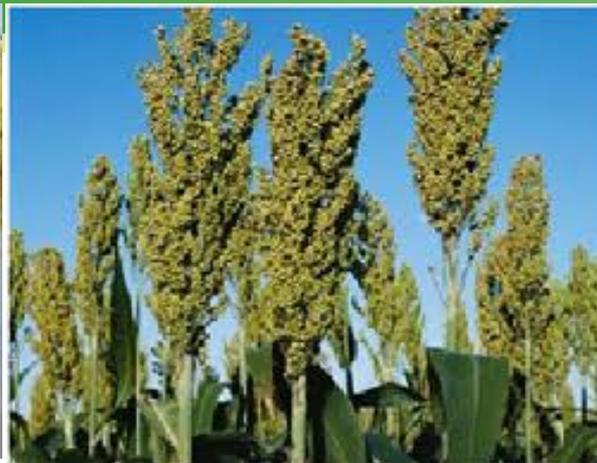
The genome contains 25,498 genes encoding proteins from 11,000 families.



За прошедшие 7-8 лет секвенированы геномы (Completed Large-Scale Sequencing Projects):



Рис



Сорго



Люцерна



Виноград



Кукуруза



Тополь

В 2010-2011 гг. расшифрованы геномы апельсина и мандарина, какао и земляники, а также яблони и конопли.



Завершается расшифровка геномов (In-progress Large-Scale Sequencing Projects – funded, genome sequence expected in GenBank)



Лотос



Ячмень



Пшеница
(2011 г - черновой вариант)



Томаты



Картофель
(2011 г – большая часть)



Манихот



Папайя



В пост-геномный период начинают доминировать исследования, которые начинаются с сиквенирования генома и белков, а завершаются выявлением функций отдельных генов и белков, также их эволюционного происхождения.

L.W. Sumner et al. / Phytochemistry 62 (2003) 817–836

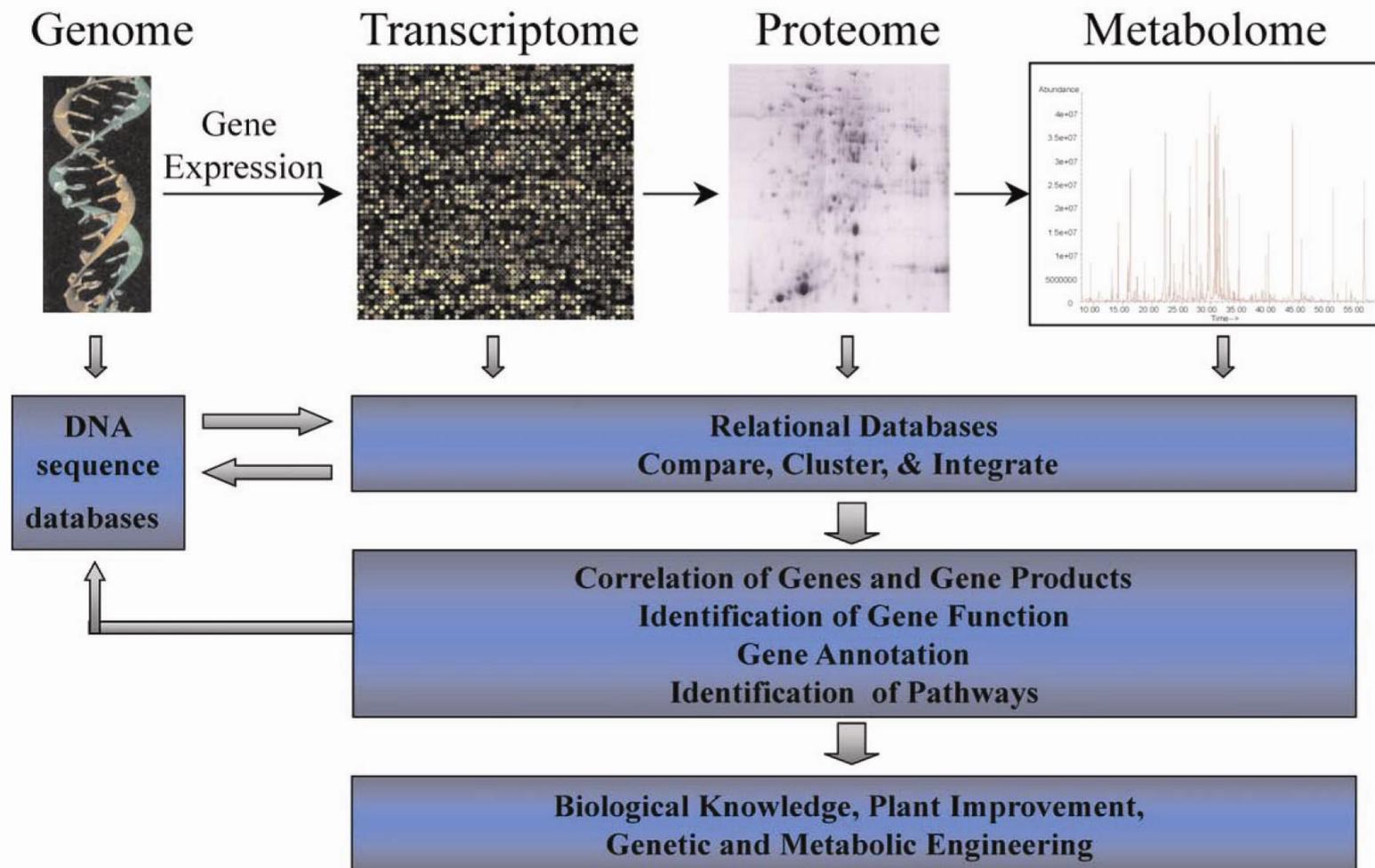
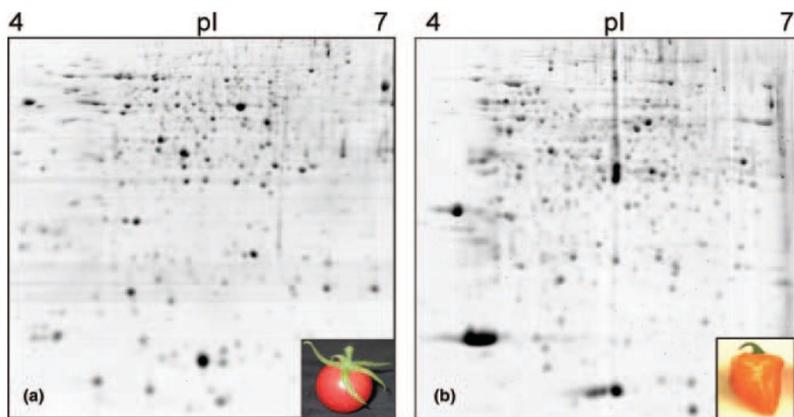


Fig. 1. Integrated functional genomics. The effects of gene perturbations are evaluated at multiple levels including the transcriptome, proteome, and metabolome. Changes in the metabolome occur as a consequence of those changes in the transcriptome that result in changes in the levels or catalytic activities of enzymes. Therefore, metabolome analysis is a valuable tool for inferring gene function.

Протеом – совокупность всех белков, которые определяют функциональную специфичность клетки



2-DE analysis of proteins from tomato and pepper fruit. Proteins were extracted from ripe tomato (a) and pepper (b) fruits and subjected to 2-DE analysis using pH 4–7 non-linear IPG strips (17 cm) in the first dimension and 12% SDS gels in the second dimension. The gels were stained colloidal Coomassie blue. Rose et al. *The Plant Journal*, (2004), 39, 715–733

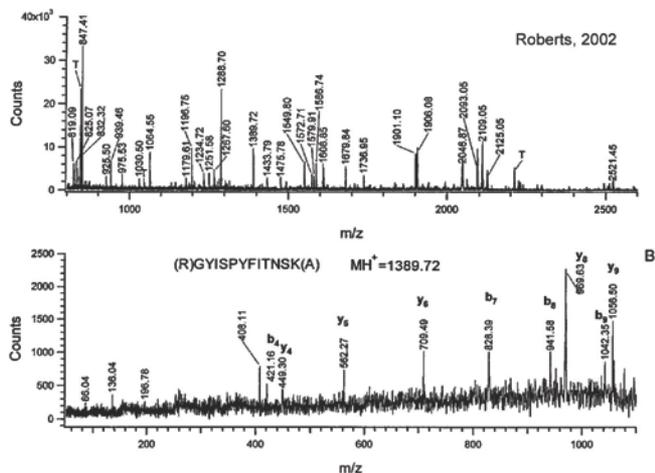
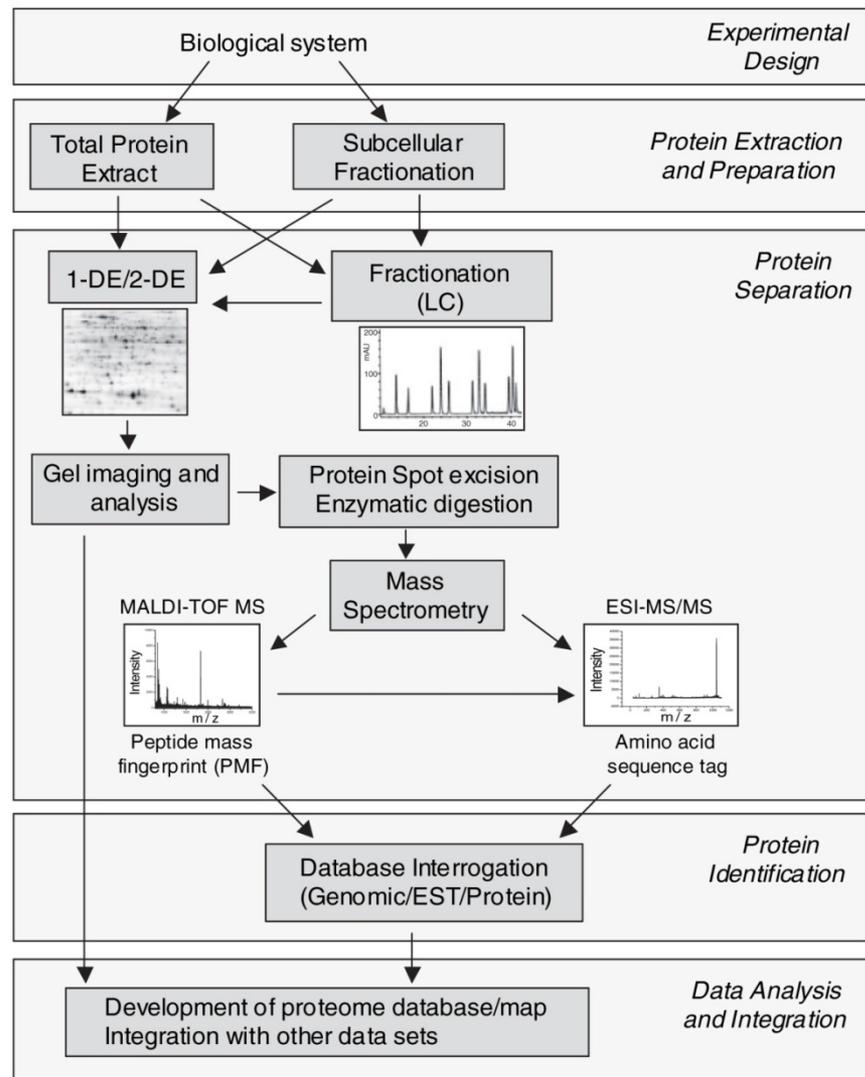


Figure 3. Peptide mass fingerprinting and peptide sequence analysis for protein identification. A. MALDI-DE-TOF peptide mass fingerprint spectrum of a peptide mixture from in-gel tryptic digestion of a protein separated by 2D-PAGE, which matched to maize mitochondrial chaperonin 60. Nineteen peptide ions matched predicted masses from the sequence for the chaperonin, covering 35% of the sequence of the entire gene/protein. Five peptide ions did not match. T, trypsin autolytic products. B. MALDI-TOF-PSD spectrum of a peptide with mass at m/z 1389.72 from the tryptic digestion of the protein in spectrum A. The PSD spectrum was acquired by selecting the specific peptide from the tryptic mixture by precursor ion gating. Fragment ion masses from this spectrum were used as the fragment ion tag for this protein in a database search. The partial amino acid sequence deduced from the fragment ion masses and the mono-isotopic mass of the precursor ion are shown above the spectrum, and matched the gene. Peptide backbone cleavage ions associated with charge retention at the N terminus are labeled b, while those with C-terminal charge retention are labeled y (for nomenclature of fragment ions, see Biemann, 1990). (From Chang et al., 2000; copyrighted by the American Society of Plant Biologists; reprinted with permission.)



Overview of common steps involved in proteomic analysis. These typically include protein separation by one- or two-dimensional electrophoresis (1-DE or 2-DE, respectively) or liquid chromatography (LC), followed by protein identification using spectra generated by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) or electrospray ionization tandem mass spectrometry (ESI MS/MS). (Rose et al., 2004)

Метаболом – совокупность всех метаболитов, свойственных клетке, ткани или органу на определенном этапе онтогенеза в зависимости от условий среды.

metabolic PROFILING:

GC/MS

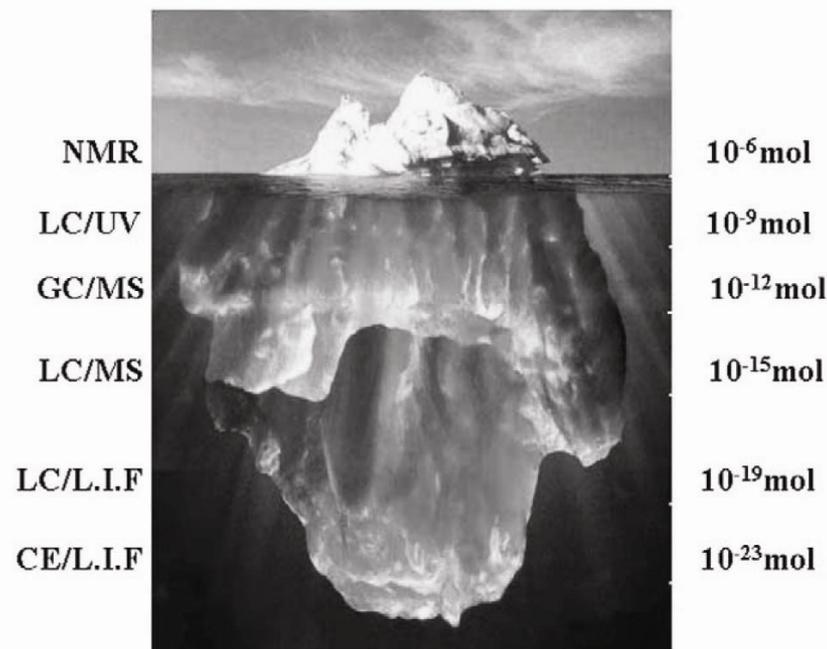
LC/MS(/MS), CE/MS(MS)

metabolic FINGERPRINTING

direct MS (Q-TOF, FT-ICR, MALDI)

NMR, Raman, FT-IR, ...

Major techniques for metabolic profiling: gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS), liquid chromatography-mass spectrometry (LC/MS), liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC/MS/MS), capillary electrophoresis-mass spectrometry (CE/MS), direct MS techniques for metabolic 'fingerprinting': quadrupole-time of flight (Q-TOF), Fourier transform-ion cyclotron resonance (FT-ICR) and matrix assisted laser desorption/ionization (MALDI) and direct spectroscopic techniques: nuclear magnetic resonance (NMR), Raman and Fourier transform infra-red (FT-IR).

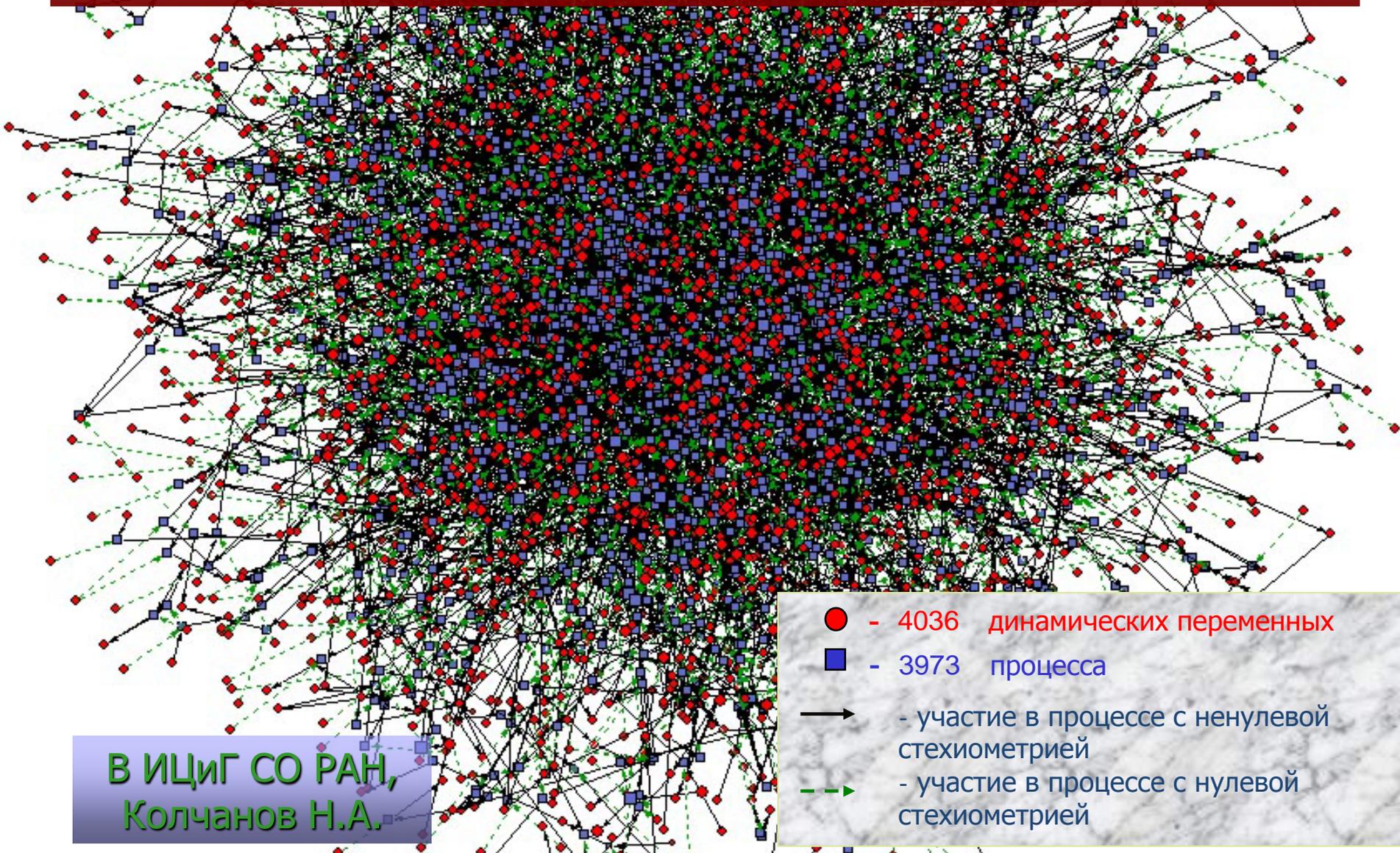


Summer et al., 2002

Fig. 3. A comparison of the relative sensitivities of various metabolic tools. NMR has rapid analysis times but suffers from lower sensitivity thus allowing visualization only of the more concentrated metabolites (i.e. the tip of the iceberg). GC/MS and HPLC/MS provide good selectivity and sensitivity. CE/LIF (laser induced fluorescence) provides very high sensitivity but lower selectivity.



ГРАФ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ESCHERICHIA COLI K-12



● - 4036 динамических переменных

■ - 3973 процесса

→ - участие в процессе с ненулевой стехиометрией

- -> - участие в процессе с нулевой стехиометрией

В ИЦИГ СО РАН,
Колчанов Н.А.



- Решение проблем с:
1. Генетической эрозией.
 2. Генетической уязвимости.
 3. Генетической целостности.





1. Сохранение максимального мирового видового и внутривидового генетического разнообразия культурных растений и их диких родичей для настоящего и будущих поколений на основе международной кооперации и интеграции.





2. Формирование мирового идентифицированного генофонда для создания разных типов сортов и гибридов, решающих проблему продовольственной безопасности в условиях возможных глобальных и региональных изменениях климата.



«Мы можем уступать нашим соседям временно в общем уровне нашего благосостояния, нашего обихода жизни; единственно, в чем мы не можем им уступать, это в вооружении нашего интеллекта»

Николай Вавилов, 1925

27 октября 1894 года при Ученом Комитете Министерства Земледелия и Государственных Имуществ Российской Империи было учреждено Бюро по Прикладной Ботанике (ныне Государственный научный центр РФ Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова - **ВИР**)



Всероссийский Институт Растениеводства им. Н.И.Вавилова

ГНУ Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Растениеводства им. Н.И.Вавилова Российской академии сельскохозяйственных наук

Контакт Структура Исторический обзор События Экспедиции Труды Международное сотрудничество Музей Н.И. Вавилова Ссылки Базы

Новости

- 27.08.2012 В рамках Международного Агропромышленного Конгресса "АгроРусь-2012" состоялся семинар "Научные Труды Н.И. Вавилова и Их Роль В Селекции Новых Сортов И Гибридов Растений, Устойчивых К Неблагоприятным Условиям, Болезням И Вредителям".
- 11.07.2012 Наводнение В Краснодарском Крае
- 17.10.2012 Защита Докторской Диссертации: Семенная Продуктивность Тетраплоидной Кукурузы И Пути Ее Повышения В Условиях Кабардино-Балкарии. Хатеев Эдуард Баллилович
- Цветы Жизни
- Распоряжение Правительства РФ
- ВИР В Условиях Современной Рыночной Экономики
- В ВИРе Прошла Первая Всероссийская Школа Молодых Ученых Имени Н. И. Вавилова
- Выездной Президиум Северо-Западного Регионального Научного Центра Россельхозакадемии
- Информация О Заседании Круглого Стола Участников Школы Молодых Ученых Им. Н.И.Вавилова

1887 - 1943

Публикации о Н.И.Вавилове

Н. И. Вавилов электронная библиотека

В 2014 году - ВИРу - 120 лет