



УДК 58(092)

Евгения Николаевна Синская как ботаник-теоретик

Н. П. Гончаров

Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН, пр. ак. Лаврентьева, д. 10, г. Новосибирск, 630090, Россия. E-mail: gonch@bionet.nsc.ru

Ключевые слова: агроботаника, Всесоюзный институт растениеводства (ВИР), Е. Н. Синская, культурные растения, популяции, прикладная ботаника, проблема вида.

Аннотация. Рассматриваются работы известного ботаника – специалиста по возделываемым растениям, профессора, доктора биологических и сельскохозяйственных наук, Евгении Николаевны Синской (1889–1965), связанные с изучением растительных популяций, вопросами видообразования у возделываемых растений и их сородичей, вавиловской теорией центров происхождения культурных растений, ее генезисом и влиянием на изучение вопросов происхождения сельскохозяйственных культур. Особое внимание уделено сформулированному ей закону спиральных рядов в филогенетической истории родов растений – последней крупной теоретической работе сотрудников Всесоюзного института растениеводства (ныне Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова, г. Санкт-Петербург). Обсуждается роль Е. Н. Синской в развитии идей и концепций Роберта Эдуардовича Регеля, Владимира Леонтьевича Комарова и Николая Ивановича Вавилова.

Evgeniya N. Sinskaya as a botany theorist

N. P. Goncharov

Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ak. Lavrentieva Pr., 10, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

Keywords: agrobotany, All-Union Institute of Plant Industry (VIR), applied botany, cultivated plants, E. N. Sinskaya, populations, species conception.

Summary. The investigations of a well-known botanist – specialist in cultivated plants, Professor, Doctor of Biological and Agricultural Sciences, Evgeniya N. Sinskaya (1889–1965), on the study of plant populations, issues of speciation in cultivated plants and their related species, the Vavilov theory of centers of origin of cultivated plants, its genesis and influence on the study of crop origin are viewed. Special attention is paid to the law of spiral series in phylogenetic history of plant genera formulated by E. N. Sinskaya – the last major theoretical research of the All-Union Institute of Plant Industry (now All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N. I. Vavilov (VIR), St. Petersburg). The role of E. N. Sinskaya in the development of ideas and concepts of Robert E. Regel, Vladimir L. Komarov and Nikolai I. Vavilov is discussed.

Все реки текут в море, но море не переполняется:
к тому месту, откуда реки текут, они возвращаются,
чтобы опять течь.

Экклезиаст (Ecclesiastes. 1: 7).

Введение

Чем для нас в XXI в. интересна биография и научные труды известного ботаника, проф. Евгении Николаевны Синской¹? Во-первых, феноменом феминизма сельскохозяйственного образования в Российской империи в последние годы ее существования, т. е. на перепутье времен и безвременья². Во-вторых, ее карьера наиболее яркий пример стиля руководства Н. И. Вавиловым Отделом прикладной ботаники и селекции Сельскохозяйственного ученого комитета НКЗ РСФСР (ОПБиС СХУК, Петроград) и созданного на его базе Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (ВИПБиНК) (позже Всесоюзный институт растениеводства, ВИР, Ленинград) и организации исследований по прикладной ботанике в масштабе всего СССР. В-третьих, она наиболее известный в послевоенном ВИРе после Н. И. Вавилова (Goncharov, 2017), Е. В. Вульфа (Агаев, 2017), М. Г. Попова (Агаев, 1994) и П. М. Жуковского (Goncharov, 2013) вировский агроботаник³. Мы

не включаем в этот список ставших при Н. И. Вавилове «узкими специалистами» – монографами конкретных родов возделываемых растений: овсов – А. И. Мальцева (Goncharov, 2004), пшениц – К. А. Фляксбергера (Mitrofanova, Udachin, 2007) и картофеля – С. М. Букасова (Kostina, Kameraz, 1994), а также получившими известность уже после ухода из ВИРа М. А. Розанову (Chuksanova, 1994), С. В. Юзепчука (Truskinov, 2017b) и Н. А. Базиловскую (Bakhareva, 1994). В-четвертых, она единственный крупный агроботаник, оставшийся в штате Института после ареста Н. И. Вавилова и организационного разгрома ВИРа в 1940 г., хотя и не на продолжительное время⁴. В-пятых, она была одной из первых, кто вернулся на работу в институт после окончания ВОВ, и заложила основы и научные направления его послевоенного восстановления и развития, господствующие в послевоенном ВИРе до возвращения в него П. М. Жуковского.

Отметим, что сотрудники ВИР увольнялись не только в связи его «реорганизацией» после ареста Н. И. Вавилова, но и в связи с эвакуацией

¹ Евгения Николаевна Синская (род. 24 ноября 1889 – ум. 3 марта 1965) – агроном, ботаник, эколог, специалист по культурным растениям. Окончила Московский сельскохозяйственный институт (МСХИ) в 1917 г. и в 1918 г. получила диплом. В 1924 г. обследовала полевые культуры Алтая, в 1925 г. – ягодные Мурманской обл. В августе 1928 – феврале 1929 г. провела экспедицию в Японию (Sinskaia, 1930). Решением квалификационной комиссии ВАСХНИЛ 2 ноября 1935 г. ей присвоены ученые степени д. б. н. и д. с.-х. н. (Архив ВИР. Оп.2-1. Д.248. Л.28). С 1940 г. профессор кафедры ботаники, а с 13 октября 1941 г. зав. кафедрой селекции и семеноводства Ленинградского СХИ (г. Пушкин). В 1942 г. эвакуируется из блокадного Ленинграда не вместе с вузом в Барнаул, а в Краснодар, где заведовала лабораторией новых масличных культур ВНИИ масличных культур (ВНИИМК). В апреле 1942 г. вместе с ВНИИМК эвакуировалась на Закавказскую опытную станцию по масличным культурам (Закавказье, Азербайджан). В 1943–1948 гг. в Краснодаре во ВНИИМК. С 1 августа 1945 г. по совместительству, а с 15 февраля 1948 г. на постоянной основе работает в ВИРе (Архив ВИР. Оп.2-1. Д.248. Л.95). Ее именем назван голозерный вид диплоидной пшеницы *Triticum sinskajae* A. Filat. et Kurk., ставший уникальным объектом генетических и таксономических исследований рода пшениц (Goncharov et al., 2007). См. о ней у А. А. Филатенко (Filatenko, 2010), список ее опубликованных работ – в журнале «Vavilovia» (Scientific legacy..., 2024).

² В своих воспоминаниях, озаглавленных «Жизнь Веры», она кратко описала эту ситуацию (Sinskaia, 2009). В Великих Луках она окончила семь классов женской гимназии, восьмой завершила в Москве. Сдала на аттестат зрелости в Смоленской мужской гимназии (женские гимназии того времени не выдавали такого документа). Однако в 1909 г. прием женщин в университеты Российской империи, разрешенный на некоторое время, был снова прекращен. Поступила в МСХИ вольнослушательницей на отделение растениеводства. Но и после получения высшего агрономического образования у российских женщин было множество проблем. Обучение было полулегальным, т. к. женщины в этот институт также официально не принимали. Известны «Дневники» еще одной эмансипированной женщины-агронома из окружения Н. И. Вавилова – его первой жены Е. Н. Сахаровой. Опубликованные их фрагменты частично прокомментированы И. Герасимовым (Gerasimov, 2015). Е. Н. Сахарова, будучи аграрным экономистом, как земский агроном не нашла себе применения ни в царской, ни в постреволюционной России (Sakharova, 2015).

³ Р. Э. Регель (Goncharov, 2009) и его сотрудники Бюро по прикладной ботанике (позже ОПБиС), доставшиеся в «наследство» Н. И. Вавилову (Fedotova, Goncharov, 2014), в данном контексте нами не рассматриваются. Они, возможно, за исключением К. А. Фляксбергера, А. И. Мальцева и С. М. Букасова, так и не раскрылись при новом руководстве.

⁴ Уволилась по собственному желанию 13 января 1941 г. (Архив ВИР. Оп. 2-1. Д.248. Л.94об.).

учреждения из Ленинграда. Почему сменивший Н. И. Вавилова на посту директора ВИР академик ВАСХНИЛ И. Г. Эйхфельд (Truskinov, 2017a) не смог организовать эвакуацию мировой коллекции и почему эвакуированный институт в Красноуфимске Свердловской области возглавлял не он, а руководитель периферийного подразделения ВИР В. Б. Енкен (Goncharov, 2011), вопрос не исследованный.

Для рассмотрения деятельности Е. Н. Синской в ВИРе очень важно, что она одна из немногих сотрудников послевоенного Института считала своим долгом «дорabатывать то, что он [Н. И. Вавилов – НГ] сделать не успел, а затем двигаться дальше по намеченному им пути», установив при этом, как минимум, для себя планку, а именно, «будем стараться мыслить так, как мыслил бы Н. И. Вавилов сегодня» (Sinskaya, 1966: 23, 31), что было чрезвычайно важно для возрождаемой после Великой Отечественной войны и блокады Ленинграда не только плановой работы Института, но и уровня его довоенных научных исследований.

Е. Н. Синская появилась в ОПБиС СХУК после избрания Н. И. Вавилова его заведующим с первым «саратовским десантом». Вместе с ней 23 мая 1921 г. на заседании Совета заведующих отделами СХУК Наркомпроса РСФСР были избраны сотрудниками ОПБиС еще три саратовки: В. Ф. Горюхина, А. Ф. Елабужская и Е. М. Покровская (Yesakov, 2008).

Организационная деятельность Е. Н. Синской детально описана ранее (Bakhteev et al., 1967; Filatenko, 2010; etc.) и в данной работе подробно не рассматривается. Напомним, что она последовательно была руководителем отделов крестоцветных ОПБиС (с 1921 г.), масличных, прядильных культур и корнеплодов ВИПБиНК (с 1925 г.), лабораториями экологии культурных растений (с 1931 г.) и кормовых культур (с 1934 г.) и руководителем гербария (с 1945 г. по совместительству, а с 1948 г. – постоянно) ВИРа.

Под ее руководством выполнены всесторонние исследования по кормовым, масличным и овощным культурам, с которыми успешно работали ее коллеги и, в основном, ученики: В. А. Бор-

ковская, М. А. Веселовская, Г. С. Воскресенская, З. Н. Жеребина, В. Т. Красочкин, А. И. Купцов, П. А. Лубенец, В. В. Суворов, М. А. Шебалина, М. С. Щенкова и др. Не будем останавливаться на ее работах по систематике ряда таксонов возделываемых растений (см., например, Sinskaya, 1928, 1950, 1954; etc.), т. к. они имеют довольно специальное значение. Отметим только, что в последние годы жизни она обобщила в статье «Исторический обзор работ ВИР по систематике» результаты не только своих агроботанических исследований, но и работы, выполненные коллегами в стенах пострегелевского Института (Sinskaya, 1968). Отметим, что ни в вавиловском, ни в поствавилловском ВИРе таксономию возделываемых растений никогда не пускали на самотек (Kulturnaya flora..., 1935, 1936a–c, 1937, 1940, 1950), и Е. Н. Синская долгое время была председателем комиссии ВИР по номенклатуре растений, считая, что «систематика в работах ВИРа – не самоцель, а средство для освоения природных растительных богатств» (цит. по: Smetannikova, 1972: 715). Отметим, что она была редактором первого послевоенного выпуска «Культурной флоры СССР» (Kulturnaya flora..., 1950), заложив отличный от предыдущих довоенных томов «Культурной флоры...» (Kulturnaya flora..., 1935; etc.) и от регелевско-вавилловских агроботанических традиций формат описания разнообразия культурных растений. Это было обусловлено, не в последнюю очередь, послевоенными реалиями: восстановление народного хозяйства страны требовало проведения еще более прикладных, чем в довоенные годы⁵, агроботанических исследований и появившимся на каком-то этапе отличием задач ботаники классической и ботаники прикладной (Goncharov, 2020). Хотя Р. Э. Регель (Regel, 1915) и отстаивал положение, что в основе деятельности Бюро по прикладной ботанике (БПБ) лежит отсутствие отличий подходов к классификации объектов между первой и второй⁶. Обилие, собранного в стенах ВИР селекционного материала, вынудили уже Н. И. Вавилова и его сотрудников заниматься детальными агроботаническими классификациями возделываемых растений.

⁵ Следует отметить, что ботаника, как и многие другие науки, в России была «мобилизована» на нужды военного времени еще в годы Первой мировой войны (Kolchinsky, 2015) и долгие годы оставалась таковой.

⁶ Тем не менее, еще и сейчас параллельно существуют два «Кодекса»: «Кодекс ботанической номенклатуры» (<https://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>) и «Кодекс возделываемых растений» (https://www.ishs.org/sites/default/files/static/sh_18_Sample_chapters.pdf). Русский перевод последнего (см. Vavilovia, 2021, №№ 1-4). Отметим, что Р. Э. Регель (Regel, 1905) был первым, кто поднял вопрос о желательности соглашения об употреблении терминов «вид», «разновидность», «раса или порода» и «сорт» в применении к возделываемым растениям.

Рассмотрим ее работы, посвященные изучению растительных популяций (Sinskaya, 1939, 1963, 1964a; etc.), проблемам видообразования (Sinskaya, 1930/1931, 1935, 1948, 1961b) и закону спиральных рядов в филогенетической истории родов растений (Sinskaya, 1964b), которые идейно связаны и в которых она максимально проявила себя как ботаник-теоретик. Оговоримся, что в прикладной ботанике теоретические работы имеют свою специфику и свои особенности.

Обоснованно считается, что вавиловский «саратовский десант» выпускников агрофака Саратовского университета (б. Высшие сельскохозяйственные курсы Общества сельского хозяйства Юго-Востока)⁷ в корне изменил идеологию ботанических работ регелевского ОПБиС (сравни научные отчеты Р. Э. Регеля (Regel, 1915, 2015) и Н. И. Вавилова [Vavilov, 1924]). Возвращенные Н. И. Вавиловым растениеводы-«саратовцы» пришли на смену регелевским классическим ботаникам (в основном выпускникам Имп. Дерптского и С.-Петербургского университетов) не только со своей идеологией, но и своим пониманием целей и задач прикладной ботаники, к тому моменту времени уже мобилизованной в постреволюционной России на нужды военного времени (Kolchinsky, 2015). Позже Н. И. Вавилов (Vavilov, 1957) и многие его сотрудники, в том числе и Е. Н. Синская (Sinskaya, 1950), проводили обширные комплексные исследования по так называемой дифференциальной систематике возделываемых растений. В их задачи входила разработка принципов классификации культурных растений и практическое приложение этих принципов для построения их систем (Ipatiev, 1971). Н. И. Вавилов был убежден, что будущее принадлежит дифференциальной систематике (Vavilov, 1940) и исследователи культурной флоры перейдут от всестороннего изучения морфологических признаков к популяционно-экологическому изучению физиологических и биохимических признаков и свойств культурных растений. Ранее в работе «Линнеевский вид как система» он писал: «Морфологическая дифференциация не всегда достаточна для разделения видов. На до учи-

тывать относительность систематических признаков. <...>.

Для разграничения видов необходимо принимать во внимание, как показывает наш опыт, помимо морфологических признаков, их физиологическую особенность, нескрещиваемость, географическую и экологическую обособленность» (Vavilov, 1931b: 21, 27).

Были и другие точки зрения. Так, В. Л. Комаров считал, что «вид есть не система, а обособленный в порядке эволюции отдельный организм. Вид может включать в себя систему подчиненных ему форм, но сам он не система, а единица» (Komarov, 1944: 204).

Позже Вавилов суммировал: «В результате блестящих работ д-ра Е. Н. Синской в этом Институте [ВИР – НГ] недавно было сделано открытие, что родина люцерны, наиболее важной мировой кормовой культуры, находится в Закавказье и Иране. В этих районах д-р Е. Н. Синская обнаружила, что до сих пор эти растения находятся в процессе видообразования. В горах Закавказья можно проследить эволюцию видов голубой и желтой люцерны из первичного хаоса форм» (Vavilov, 1966: 579).

Проблема вида

Одной из первых теоретических работ Е. Н. Синской была статья «К познанию видов в их динамике и взаимоотношениях с растительным покровом» (Sinskaya, 1930/1931). На фоне вышедшей в том же году более широко известной вавиловской работы «Линнеевский вид как система» (Vavilov, 1931b) эта ее работа осталась практически не замеченной. В ней она рассматривает вид как внутренне дифференцированное образование, состоящее из определенного набора компонентов (таксонов), приуроченных к произрастанию в конкретных агроэкологических условиях (Sinskaya, 1930/1931), т. е. одновременно в рамках и концепции Н. И. Вавилова (Vavilov, 1931b) о линнеевском виде⁸ как системе, и концепции формационных⁹ видов Р. Э. Регеля (Regel, 1912).

⁷ Курсы открыты 15 сентября 1913 г. (с 5 апреля по 20 сентября 1918 г. и с мая 1922 г. Саратовский СХИ, в 1918–1922 гг. – агрофак Саратовского государственного университета).

⁸ К. М. Завадский определяет линнеевский вид (линнеон, или сборный вид) как «морфологический политипический стандарт» (Zavadsky, 1968: 147), что в настоящее время используется только в систематике малоизученных групп.

⁹ Формация – совокупность сообществ растений с одним доминантом (например, формация дубовых лесов). Термин «формация» как единица растительности введен немецким ботанико-географом А. Гризебахом (Grisebach, 1874, 1877) в двухтомнике «Растительность земного шара». И. К. Пачосский (Pachosky, 1891) подразделяет формации на два типа: простые, состоящие из растений одного вида, и сложные, состоящие из растений разных видов.

Напомним, что Р. Э. Регель в качестве элементарной единицы естественной структуры вида выделял «формационный вид», представляющий собой не что иное, как местную популяцию (Averyanova, 1975), которая определялась им как совокупность генетически обусловленных форм, существующих в одном и том же локальном местообитании. Такая постановка вопроса на десять лет предвосхищала основные положения генэкологии Г. Туressона (1922a, b). Более того, само понятие «формационный вид» Регеля во многом аналогично понятию «экотип», которое использовал Г. Туressон (1922b). Заметим, что по какой-то причине Е. Н. Синская, работая в русле идей Р. Э. Регеля, т. е. традиционного для БПБ/ОПБиС/ВИПБиНК/ВИР направления и бок о бок с его бывшими сотрудниками, с его работами «не была знакома». Тем не менее его эколого-географический подход к решению проблемы вида будет в 1930-е гг. успешно развит и Н. И. Вавиловым (Vavilov, 1931a), и его научной школой.

В основе концепций вида и Н. И. Вавиловым (Vavilov, 1931b), и Е. Н. Синской (Sinskaya, 1930/1931) любой таксон рассматривался ими как внутренне дифференцированное образование, состоящее из ряда более мелких таксонов. Вместе с тем их концепции вида отличаются: у Н. И. Вавилова она носит преимущественно генетико-географический характер, в то время как у Е. Н. Синской – эволюционно-экологический. В настоящее время возможность дальнейшего развития этих концепций вида не просматривается (Zavadsky, 1968; Konarev, 1995; etc.).

Критика гипотезы видообразования, предложенной Е. Н. Синской (Sinskaya, 1930/1931), была дана практически сразу после выхода в свет ее работы Н. П. Дубининым (Dubinin, 1932), полагавшим, что развертывание растительных видов из некоторого одного очага на основе использования генного многообразия, которым

он потенциально обладал, не реально. Первичный клубок изореагентов¹⁰ мог возникнуть или в результате гибридизации двух отдаленных форм, или взрыва мутаций на географически ограниченном пространстве (в узком ареале). Вся дальнейшая история вида, по Синской, есть развертывание этого, раз возникшего сложного первичного клубка изореагентов в определенном эколого-географическом ареале, связанное, в основном, с разложением его на элементы с упрощением, т. е. с обеднением экотипов генами. При этом отбор в фитоценозах идет не по биотипам, а по изореагентам Е. Н. Синская (Sinskaya, 1930/1931) в данном случае повторяет, по мнению Н. П. Дубинина (Dubinin, 1932), «старую ошибку Я. Лотси» (Lotsy, 1912, 1916), т. е. частную закономерность, которая может иметь место в том или ином отрезке жизни вида, она превращает в основную закономерность его развития и дифференциации.

Систематика растений на рубеже XIX–XX вв. находилась в стадии изучения возможности выделения у растений так называемых «географических видов» в соответствии с занимаемыми ими ареалами (Wettstein, 1898; etc.). В начале прошлого века идею о популяционной структуре вида успешно развивал Р. Э. Регель (Regel, 1912) (детали см. в обзоре Т. М. Аверьяновой [Averyanova, 1975]). Как мы уже отмечали выше, в качестве элементарной единицы он выделял «формационный вид»¹¹, определяемый как совокупность генетически обусловленных форм, существующих в одном и том же локальном местообитании. Формационные виды у возделываемых и сорных растений, или «население огородов, полей, садов», выделяемые Р. Э. Регелем, являлись объектом изучения прикладной ботаники. Согласно Р. Э. Регелю, важнейшие условия для их существования – это, прежде всего, «совокупность обстоятельств, определяющих ботанико-географическую группировку рас»¹²

¹⁰ Изореагенты – группы биотипов, сходным образом реагирующих на условия внешней среды и обладающие одинаковыми признаками, независимо от их генетических особенностей (Raunkiaer, 1918).

¹¹ Растительные формации начал изучать швейцарский ботаник Огюст Пирам Декандоль. Само же понятие «растительная формация» сформировано значительно позже – только в 1920-е гг.

¹² М. В. Клоков (Клоков, 1973), считал, что в отличие от вида, «географическая раса есть совершенно определенное явление природы, а нелогическое или, что то же самое, таксономическое понятие» (Клоков, 1973: 4). Она «возникает исторически, в процессе расообразования» (Клоков, 1973: 4). Расы могут существовать на протяжении длительного времени в практически неизменном виде, а могут изменяться от поколения к поколению, могут состоять из «стандартных» особей, а могут и быть представлены «пестрым индивидуальным разнообразием» (Клоков, 1973: 5). Однако ни один индивидуум определенной расы не может вернуться в состояние исходной расы: «Вернуться в свое филогенетическое прошлое он не может потому, что этому препятствует необратимость времени. Принцип необратимости времени означает необратимость исторических процессов. Географическая раса – это явление историческое. Следовательно, она необратима. Ни один индивид никакой географической расы не может так же перейти в состояние какой-либо другой одновременно существующей расы...» (Клоков, 1973: 4).

по местообитаниям или растительным сообществам (понимая последние в смысле ассоциаций¹³)» (Regel, 1912: 512). Эти формы одинаково приспособлены к условиям конкретного заселяемого местообитания, имеют определенный, более или менее сходный фенотип, что позволяет исследователям выделить их в особый «формационный вид». Такие конгломерации рас названы Р. Э. Регелем «формационными видами», т. е. наследственными формами, «приспособленными к определенным условиям местообитания»

(Regel, 1912: 512). Дальнейшая естественная группировка рас приводит к объединению их в «географические виды», являющиеся показателем их приспособленности к обширному ареалу. Позже Н. И. Вавилов выделял «генетико-географический» ареал. В свою очередь «географические виды» Р. Э. Регель группирует в «линнеевские» (рис. 1). Таким образом, уже в 1912 г. им обосновывалась идея о популяционной структуре вида¹⁴.

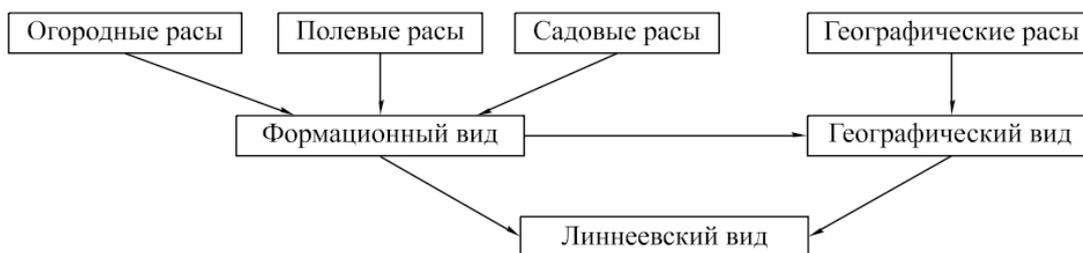


Рис. 1. Популяционная структура вида согласно Р. Э. Регелю (цит. по: Goncharov, 2009).

Позже Г. Турессон предложил выделять экотипы (Turesson, 1922b). Одновременно с ним подобными исследованиями занимался в США генетик Дж. Клаузен с сотрудниками, использовавший в своей работе гибридологический анализ (Clausen, 1921; etc.). Позже оригинальный синтез популяционных и экотипических исследований на культурных растениях и их сородичах был осуществлен и в школе Н. И. Вавилова. В ВИРе в этом направлении работала Е. Н. Синская, рассматривавшая вид как совокупность экотипов (Sinskaya, 1938, 1939, 1948, 1961b). Вначале она пыталась освоить идейные разработки Г. Турессона и ряда других исследователей для ранжирования конкретных рас, но затем соединила эти представления с экспериментальными данными

о полиморфизме популяций (Sinskaya, 1948).

Популяции дикорастущих растений, как правило, полиморфны, и в них практически всегда можно выделить крайние типы экологических форм – экоэлементы¹⁵. Экоэлементы в популяциях подвергаются действию отбора (при этом в разных частях ареала разнонаправленно), и в результате формируются экотипы (Sinskaya, 1938). Экотипы в ее представлении – это «зачатки» будущих видов. При этом дивергенция является основой филогенеза, но идет неравномерно, с убыстрением по восходящим участкам спирали¹⁶ (закон спиральных рядов в филогенетической истории родов у растений¹⁷) (Sinskaya, 1964b). Экотипы могут скрещиваться друг с другом, при этом естественный

¹³ Ассоциация, выделяется на основании доминантов различных ярусов (например, дубрава рябиново-кисличная).

¹⁴ Как мы уже отмечали выше, не известно, была ли знакома Е. Н. Синская с этими работами Р. Э. Регеля.

¹⁵ Нелегитимная таксономическая единица в ее экологической классификации, отражающая, с ее точки зрения, начальный этап формирования экотипов, группового обособления наиболее приспособленных форм в популяциях.

¹⁶ Развитие может иметь различные формы: прямолинейную, лестнично-поступательную, ломаную, волнообразную, спиралевидную и др. В некоторых философских школах считали, что законы спирали проявляются везде, на них основана жизнь. «Принцип жизни, бессмертный и вечный, неуклонно продолжает восходить в своем спиральном движении, поднимаясь все выше и выше по спирали, у которой нет конца, ибо этот конец уходит в беспредельность и теряется в ней» (Abramov, 2010). Закон Спирали гласит, развитие (эволюция) происходит спирально, проявляясь от форм низших к более совершенным, если это движение эволюционно. Если это движение инволюционно – оно, тоже движется по спирали, но вниз.

¹⁷ «Для Р [азвития] характерна спиралевидная форма. Всякий отдельный процесс Р. имеет начало и конец. Причем уже в начале в тенденции содержится конец Р., а завершение данного цикла Р. кладет начало новому циклу, в котором могут повторяться некоторые особенности первого. Р. – имманентный процесс: переход от низшего к высшему возникает потому, что в низшем в скрытом виде содержатся тенденции, ведущие к высшему, а высшее есть развитое низшее» (Philosophical dictionary, 1963: 380).

отбор уничтожает нежизнеспособные комбинации (как отдельные особи, так и экотипы целиком).

В основу концепции вида как Н. И. Вавилова, так и Е. Н. Синской будет положено признание того, что местная популяция составляет основу структуры вида возделываемых растений (Averyanova, 1975b). При этом к пониманию популяционной структуры вида Н. И. Вавилов пришел, решая проблему выделения категории «вид». В своей последней опубликованной при жизни теоретической статье «Новая систематика культурных растений» он формулирует свое видение подходов в систематике возделываемых растений (Vavilov, 1940). Их основой стала идея агроэкологической классификации внутривидового разнообразия в мировом масштабе (Vavilov, 1957) (см. детали в обзоре Е. Н. Синской (Sinskaya, 1968)¹⁸). Использование этих подходов давало в руки отечественных агроботаников ключ для определения места каждой систематической единицы в огромном разнообразии форм возделываемых растений и их сородичей и открыло новую главу в селекции растений – возможность познания исходного (селекционного) (Dorofeev, Filatenko, 1979), а в настоящее время и коллекционного (Mitrofanova et al., 2012; etc.) материала. Кроме того, Н. И. Вавилов в качестве внутривидовых таксонов выделял экологические (в понятиях Р. Э. Регеля «формационный вид») и географические (в понятиях Р. Э. Регеля «линнеевский вид») расы. Последние, в свою очередь, им и его сотрудниками, в том числе и Е. Н. Синской, подразделялись по легко различимым морфологическим признакам на разновидности. В свою очередь, разновидности делились на «формы» (forma) – категорию, совпадающую с понятием «коммерческий сорт», т. е. относительно однородными по основным морфологическим и хозяйственно важным признакам таксонами (Vavilov, 1940). Отметим, что местные сорта (формационные виды) крайне неоднородны и поэтому представляют собой перспективный материал для проведения результативных отборов (Goncharov N. P., Goncharov P. L., 2024).

Предложенный Е. Н. Синской (1930/1931) «эволюционно-экологический подход» не нашел последователей (Zavadsky, 1968). Тем не менее эту концепцию она развивала до конца своей жизни (Sinskaya, 1968). Некоторые авторы считают, что при определенных условиях ее подход мог бы дополнить вавиловский (см., например, Filatenko, 2010). Однако они ничего не пишут о том, как эволюционно-экологический подход соотносится с современной ей системой знаний о виде. Любопытно, что основные положения и концепции Н. И. Вавилова (1931b) о линнеевском виде как системе также не нашли поддержки у классических ботаников-систематиков и ботаников-флористов (Komarov, 1940).

В. Л. Комаров, придерживавшийся альтернативных взглядов, сформулировал в виде афоризма определение, что вид – «это морфологическая система, помноженная на географическую определенность» (Komarov, 1927: 29). Позднее на этом его положении был основан так называемый географо-морфологический критерий вида¹⁹ в систематике растений (Kamelin, 2004). Основным постулатом географо-морфологического метода является утверждение о реальности вида как природного объекта, морфологическое своеобразие особей которого сохраняется в пределах определенного пространства (ареала) в течение достаточно длительного времени.

Отметим, что если Н. И. Вавилов и его школа ставили своей задачей скрупулезное изучение внутренней структуры вида, т. е. изучение составляющих его более мелких таксонов, то В. Л. Комаров и его последователи занимались видом в системе рода как конечной неделимой единицей систематики и считали таксономию того или иного рода завершенной, дойдя в своих системах до категории «вид». Комаров также ввел в систематику растений понятие вида «как целостного образования», являющегося частью биосферы. Его представления о виде у растений оказали огромное влияние на всю отечественную ботанику (см. «Флора СССР» [1934–1950]). Его сотрудник С. В. Юзепчук в работах «Проблема вида в свете учения

¹⁸ При этом анализ географической изменчивости всех доступных для исследователей морфологических признаков и физиологических свойств растений считается основой эколого-географической дифференциации видов (Sinskaya, 1991). Она то отходит, то возвращается к «принципу Адансона», постулата об одинаковой значимости всех признаков в таксономии растений.

¹⁹ Термин «географо-морфологический метод» ввел еще Р. Веттштейн в монографической работе по европейской очанке *Euphrasia* (Tourn.) L. при попытке дать объяснение наличию различий у обитающих на одних и тех же территориях сезонным расам этого рода (Wettstein, 1898).

Дарвина» (Yuzepchuk, 1939) и «Комаровская концепция вида и ее историческое развитие и отражение во “Флоре СССР”» (Yuzepchuk, 1958) подробно рассматривает становление, разработку и применение В. Л. Комаровым и его последователями географо-морфологического метода.

Методологию использования географо-морфологического метода в систематике растений разделял и развивал и ведущий ботаник вавиловского ВИПБиНК М. Г. Попов. В работе «Географо-морфологический метод систематики и гибридизационные процессы в природе» (Попов, 1927) он показал применимость этого метода к анализу и выявлению гибридогенных видов (рас) в случаях как с сохранением родительских видов в пределах своих (отдельных от гибридогенной расы) ареалов, так и в случаях, когда существование одного из родителей проблематично, и в случае отсутствия в настоящее время непосредственно связи его ареала с ареалами гибридогенного вида (расы) и второго родителя. Он предложил не просто определять ботанико-географическое обособление друг от друга викарных, или викарирующих видов²⁰, но и измерять масштаб их обособления посредством ботанико-географического районирования одновременно в пространстве и во времени, согласно «ботанической истории» конкретного природного района (Попов, 1927). Для этой цели он предлагал по возможности брать для оценки виды в пределах всего рода. При таком подходе в «масштабную линейку» ботанико-географической обособленности викарных видов вводится целый ряд дополнительных критериев: во-первых, обобщенный ареал рода, который сравнивается с ареалами рассматриваемых видов данного рода; во-вторых, их отношение к центру многообразия родов данного семейства; в-третьих, экологические характеристики всего рода и составляющих его видов, в-четвертых, наличие или отсутствие вторичных центров

распространения рода, как дополнительная характеристика между видами разных родов в результате межвидовой гибридизацией его видов с видами других родов. При построении системы того или иного рода на фоне природных районов можно характеризовать географически ряды (серии) видов²¹ и группы уподобления, или грексы (*лат. grex*) подсекции и секции его образующие. Он показал возможности применимости такого подхода на примере крупного рода *Onosma* L. (Попов, 1953).

Одновременно зарубежными исследователями интенсивно разрабатывались две основные концепции вида, получившие название «биологическая» и «таксономическая». Параллельное сосуществование этих двух подходов отражало и отражает состояние систематики растений как того, так и нашего времени. В СССР цели и задачи биологической систематики (биосистематики) сформулированы А. Л. Тахтаджяном, обосновавшим необходимость использования всех доступных видовых критериев для решения задач таксономии и изучения популяционной структуры видов (Takhtajan, 1964, 1970). А. Л. Тахтаджян и его последователи считают, что именно Н. И. Вавилов (Vavilov, 1931b), начав разрабатывать концепцию вида как системы, заложил методологические основы будущей биосистематики. Хотя первым биосистематиком в СССР была заведующая секцией ягодных культур ВИР М. А. Розанова (Rozanova, 1930). При этом развитие биосистематики неразрывно связано именно с «биологической» концепцией вида, поскольку исследователями предпочтение отдавалось морфологическим критериям вида (Zavadsky, 1968; Timofeev-Resovsky et al., 1973).

Е. Н. Синская (Sinskaya, 1927), М. А. Розанова (Rozanova, 1928, 1946a, b) вслед за Ф. Клементсом, Г. Турессоном и Й. Клаузенем считали, что таксономические гипотезы подлежат экспериментальной проверке и что объектами ботанических исследований должны быть не гербар-

²⁰ Это виды растений, которые замещают друг друга во флорах.

²¹ Термин, используемый В. Л. Комаровым (Komarov, 1944: 62–63): «Поскольку ряд – понятие филогенетическое, а не морфологическое, метод рядов дает понятие о ходе эволюции, и оформление флор и монографий по этому методу позволяет нам восстановить тот естественный процесс расчленения организмов путем расхождения признаков, процесса приспособления к среде и пр., который лежит в основе процесса видообразования. Словом, в данном случае оформление наших работ идет навстречу Дарвинской систематике; формализм превращается в констатацию естественного процесса. А раз мы важнейший момент этого процесса, образование современных реальных видов, осветили правильно, все остальное рассматривается также под эволюционным углом зрения, и формализм наш или номинализм превращается в путь к познанию диалектического процесса в природе и перестает быть формализмом или номинализмом». Ряд (серия) как надвидовая таксономическая категория был узаконен в «Кодексе ботанической номенклатуры» в 1969 г. В это же время П. Х. Дэвис и В. Х. Хейвуд предложили объединять морфологически трудно различимые друг от друга виды, произрастающие на одной территории, в надвидовой комплекс, названный ими «арегат» (Davis, Heywood, 1963).

ные экземпляры, а живые организмы. Данное направление в таксономии получило название «экспериментальная систематика», а изучение изменчивости организмов – «генэкология». Основы генэкологии заложены тем же Й. Клаузенном, показавшим существование громадного, наследственно обусловленного полиморфизма у вида *Viola tricolor* L. (Clausen, 1921). Проведенное им сравнение форм, полученных в эксперименте, с формами «из природы», различающимися экологически и географически, позволило ему показать генетическую обусловленность внутривидовой дифференциации этого вида.

Ботаники считают, что у диких растений вид монофилетичен, т. е. происходит от какого-либо определенного предкового вида, у культурных – возможны варианты. Например, космополит люцерны посевная *Medicago sativa* L. sensu lato объединяет несколько близких видов, которые были введены в культуру параллельно в нескольких местах и независимо друг от друга (Sinskaya, 1969), в то время как редис и редьки произошли от одного общего предкового вида *Raphanus gayanus* (Fisch. et C. A. Mey.) G. Don ex Sweet. и в настоящее время считаются подвидами одного вида²². Интересен внутривидовой полиморфизм капусты. Селекционеры отобрали внутри вида самые «причудливые» формы. Ее подвиды легко скрещиваются не только между собой, но и с другими видами рода *Brassica* L., образуя заменимый треугольник (рис. 2). Заметим, что в природе, т. е. на полях и огородах, у них нет никакого шанса дать плодовые гибриды без вмешательства человека, т. к. они не возделываются в смеси для получения семян.

Популяции

С 1930-х гг. всестороннее изучение популяций у высших растений Е. Н. Синская ставит во главу угла своих исследований. В 1939 г. вышла ее первая итоговая работа «Проблема популяций у высших растений» (Sinskaya, 1939). В ней культурная флора анализируется экспериментально, а каждый вид изучается как комплекс популяций. По ее мнению, именно конкретные популяции являются ареной процессов, создающих экотип и вид, в них, так сказать, бьется пульс жизни вида и только здесь можно проследить истоки зарождения и развития вида (Sinskaya, 1961a). Исследования о популяциях

Е. Н. Синской базируются на синтезе данных генетики, экологии, сравнительной физиологии и систематики. В ее книге «Динамика вида» содержится большой фактический материал по экологической структуре растительных видов (Sinskaya, 1948). Она планировала изучение популяций в широком географическом разрезе с организацией стационаров на нескольких стабильных географических фонах в определенном направлении смены комплекса СЕВ (аббревиатура от англ. слов Climatic, Edaphic and Biotype environmental factors) (Sinskaya, 1963). К сожалению, эти ее идеи остались нереализованными.

Теоретические исследования Е. Н. Синской в послевоенный период, в соответствии с велением времени, были сосредоточены на изучении закономерностей изменчивости растений с целью овладения методикой изменения признаков в нужном для селекционеров направлении (Sinskaya, Vorobyova, 1961). Особое внимание она уделяла разработке методик изучения состава растительных популяций, используя «разлагающие фоны посевов, на которых могли лучше проявляться скрытые особенности отдельных растений» (Filatenko, 2010: 191). Для осуществления этой цели посева проводились в разных географических пунктах и при использовании различной вертикальной (поясной) зональности, а также при необычных сроках и применении разных фотопериодов и температурных режимов, изменения густоты стояния растений и т. д. В последние годы жизни Е. Н. Синская занималась изучением физиологических особенностей компонентов популяций. Этим вопросам посвящено три специальных выпуска работ сотрудников ВИР «Проблема популяций у высших растений», опубликованных в 1961, 1963, 1964 гг. В них представлены как ее исследования «Об уровнях группового приспособления в растительных популяциях» (Sinskaya, 1961a), «О категориях и закономерностях изменчивости в популяциях высших растений» (Sinskaya, 1963), так и исследования ее учеников (В. А. Борковская, Ф. М. Воробьева, С. Д. Киселева, Л. В. Ленокен и др.).

Пластичность вида

Одной из важных для таксономии возделываемых растений задач, по мнению Н. И. Вавилова, «...является вопрос о пластичности видов,

²² *Raphanus gayanus* (Fisch. & C. A. Mey.) G. Don ex Sweet in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2024-09-19.

об изменчивости видов, об амплитуде внутри-видового разнообразия, о приспособленности вида к различным условиям среды» (Vavilov, 1933b: 45). Этим вопросам посвящено значительное число исследований сотрудников ВИРа, в том числе Е. Н. Синской (Sinskaya, 1948, 1968). Крупной вехой в развитии этих положений яви-

лась ее монография «Динамика вида» (Sinskaya, 1948), в которой собран и систематизирован материал об экологической структуре видов. Определенный интерес представляет и посмертно опубликованная незаконченная работа «Вид и его структурные части на различных уровнях органического мира» (Sinskaya, 1979).

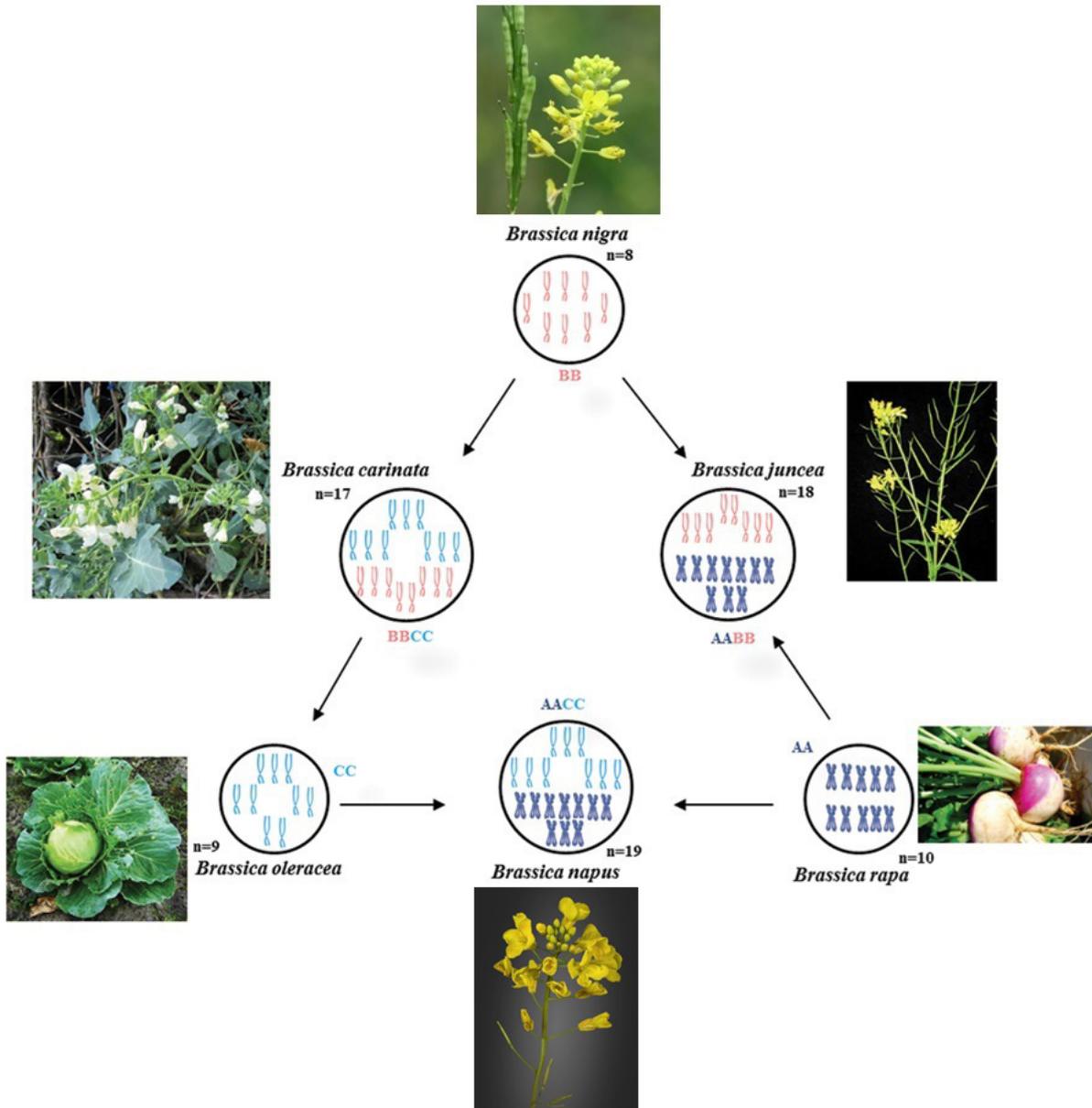


Рис. 2. Треугольник, иллюстрирующий генетические отношения между шестью видами рода *Brassica* L., такими как репа (геном AA), капуста огородная (геном CC), рапс (геном AACC), горчица черная (геном BB), горчица сарепская (геном AABB), капуста абиссинская (геном BBCCC), показывает генетические отношения между хромосомами геномов А, В и С (выделены различным цветом) / Triangle of U diagram illustrating the genetic relationships between six species of the genus *Brassica*, such as Chinese cabbage (AA), cabbage (CC), rapeseed (AACC), Indian mustard (AABB), and other common vegetables, showing the genetic relationships between chromosomes from each of the genomes A, B, and C are represented by different colors (Kumar et al., 2015 с изменениями*).

* Не очень удачные изображения *B. nigra* и *B. napus* заменены нами на фото из публичного доступа URL: <https://www.infoflora.ch/en/flora/brassica-nigra.html> (Accessed 12 May 2015) и URL: https://lmo.wikipedia.org/wiki/Brassica_napus (Accessed 12 May 2015) соответственно. Изображение *B. carinata* оставлено в авторском варианте, хотя на фото представлен не очень распространенный белоцветковый вариант вида.

Е. Н. Синская (Sinskaya, 1948) одна из первых вводит понятие о растительной конституции. К этому времени учение о конституции уже заняло видное место в медицине (Bogomolets, 1928). В понятие «конституция организма», сложившееся в медицине, входят биологические, физиологические и морфологические его особенности. О конституции у высших растений Е. Н. Синская дает представление путем детального рассмотрения характерных особенностей экотипов различных видов люцерны. Она пишет: «...экотипы – это, по существу, морфо-биологические единицы (в то же время – морфо-физиологические), которые характеризуются в основе комплексом биологических (физиологических) и морфологических признаков, что и составляет конституцию» (Sinskaya, 1948: 148). Рассматривая конституцию растительного организма, она прослеживала смену не отдельных признаков, а их совокупностей, что способствовало пониманию закономерностей формирования разных типов изменчивости (например, зональной и/или поясной (вертикальной)) (Sinskaya, 1961b).

Закон спиральных рядов в филогенетической истории родов у растений

Ряд исследователей творчества Е. Н. Синской считают этот закон значительным теоретическим достижением, позволяющим предложить гипотезу формирования новых групп растений как внутри-, так и надвидовых таксонов (Filatenko, 2010). Согласно ему, ход последовательных изменений популяции при формировании экоэлементов, экотипов, подвидов, видов и надвидовых таксонов можно описать системой спирально заходящих их рядов (Sinskaya, 1938, 1939). В спиральных рядах одни варианты признаков и/или их комплексы могут элиминироваться, другие – постепенно преобразовываться в направлении изменения условий существования таким образом, что аналогичные варианты в разных рядах изменчивости становятся неотжественными и отображают собой последствия действия естественного и искусственного отборов. По ее мнению, «вопрос о проявлении в филогенезе высших растений закона эволюции по спирали находится в самой начальной фазе разработки и лишь постепенно, трудами многих исследователей, возможно, будет осветить с этой точки зрения все конкретное богатство путей

эволюции в ее крупных и в ее мелких разветвлениях, и в ряде слепых ее ветвей, и в тех ответвлениях, которые имеют долгий путь развития» (Sinskaya, 1948: 502).

Е. Н. Синской (Sinskaya, 1963) были рассмотрены типы параллелизма наследственных рядов и выделены 11 типов. Эти типы наиболее часто встречаются в популяциях и при исследовании параллелизма рядов. Она выделяет особую категорию – рядовую изменчивость количественных признаков, которые наследуются в соответствии с генетической теорией «множественных факторов»: ряд $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots$, в котором можно предполагать «квантированность» в процессах усиления или ослабления выраженности одного и того же признака или свойства. Подобными рядами могут выражаться и градации качественных признаков, выраженные в баллах. Параллелизм в изменчивости наблюдается не только между видами, но и между родами и семействами. По формуле $G_1 L_1 (a_1+b_1+c_1+\dots)$ Н. И. Вавилов (Vavilov, 1940) и другие авторы составляли схемы изменчивости по рядам гомологичных признаков. Радикал признавался постоянным. Детальное изучение радикалов позволило Е. Н. Синской (Sinskaya, 1963) сделать вывод, что у видов радикал может быть представлен не одним признаком, а рядом вариантов. Следовательно, параллельные ряды проявляются не только в отношении отдельных признаков, но и при сравнении групповой изменчивости (Sinskaya, 1961b).

«Признак, в особенности приспособительный и видовой, редко представлен в популяциях однозначно, а обычно выражается рядом с постепенным увеличением интенсивности признака. Этот ряд полностью раскрывается на соответствующих анализирующих фонах (примеры – подсолнечник, люцерна и др.). Для познания таких рядов средние показатели дают мало, приходится оперировать с развернутыми рядами. Следует работать над применением методов математического анализа к таким рядам» (Sinskaya, 2002: 214).

Отметим, что на формулирование закона спиральных рядов в филогенетической истории родов у растений оказали сильное влияние ранние работы В. Л. Комарова, хотя традиционно и на него она не ссылается, поэтому кратко²³ рассмотрим его концепцию эволюционных рядов у растений.

²³ Более подробно концепция рассмотрена в работе Р. В. Камелина (Kamelin, 2004). К ней и отсылаем любознательного читателя.

Описывая новые виды, В. Л. Комаров модифицировал географо-морфологический метод, обосновав метод эволюционных рядов, или, как он сам его определял, метод рядов близких генетически видов, или филогенетических рядов. Впервые метод им изложен при монографическом описании рода *Caragana* Fabr. во второй части «Введения к флорам Китая и Монголии» (Комаров, 1908). Позже он его лишь кратко прокомментировал в работе «Учение о виде у растений» (Комаров, 1940: 62–63). В этой же монографии в главе «Вид и семейство» он формулирует *credo* своей классификации: «Для нас так называемые таксономические единицы, т. е. виды, роды, семейства, порядки, классы не классификационный прием, а реальность, именно этапы пройденного организмами исторического пути» (Комаров, 1940: 193). И далее: «Семейство, род, вид – различные степени кровного родства. Внутри семейства близкие роды, связанные своей филогенией, также могут образовывать ряды, как близкие виды образуют их внутри рода» (Комаров, 1940: 197).

В. Л. Комаров, анализируя географию рядов и оценивая характер обособленности и изменчивости рас в рядах, подчеркивал, что и географическое распространение следует оценивать, прежде всего, в рядах видов одного рода, а не на примере отдельных видов. На основе этого он предлагает схему развития конкретного рода в целом (различая первичные и вторичные и т. д. центры его видообразования). Согласно В. Л. Комарову, получается связь рядов с происхождением растений, в том числе и культурных (Комаров, 1931).

Центры происхождения возделываемых растений

Еще один существенный блок теоретических работ Е. Н. Синской связан с уточнением границ центров происхождения культурных растений Н. И. Вавилова (в ее терминологии областей), выявлением исторических связей между ними и проведением сравнительного анализа флор культурных растений. И хотя Н. И. Вавилов неоднократно подчеркивал, что центры введения

в культуру большинства возделываемых растений тесно связаны с флористическими областями (Vavilov, 1926), по каким-то веским причинам он не пользовался этим ботаническим термином. Она же попыталась провести замену вавиловских терминов «очаг происхождения культурных растений» и «центр происхождения культурных растений» термином «историко-географическая область», или «географическая область исторического развития культурной флоры» (у Н. И. Вавилова встречается только термин «область введения в культуру различных растений» [Vavilov, 1935]). Н. И. Вавилов использовал наряду с термином «центр» понятие «область» происхождения как характерную часть более крупных по площади центров. Е. Н. Синская предлагала использовать «ботанизированный» (Sinskaya, 1968), с ее точки зрения, термин «области происхождения» и выносит его на передний план (Sinskaya, 1969). Однако, не желая того, она внесла значительную терминологическую путаницу. Создание Е. Н. Синской дополнительных терминологических барьеров не способствовало популяризации теории центров происхождения, особенно за рубежом (Goncharov N. P., Goncharov P. L., 2024), где работы Н. И. Вавилова по происхождению возделываемых растений на английском (Vavilov, 1951b) появились только через 25 лет после их первого опубликования на русском и немецком языках. Сам Н. И. Вавилов не считал нужным публикацию своих основных работ на английском языке, за исключением второй редакции «Закона гомологических рядов в наследственной изменчивости» (Vavilov, 1922).

Основополагающие работы последователей Н. И. Вавилова – Е. Н. Синской (Sinskaya, 1969)²⁴, П. М. Жуковского (Zhukovsky, 1970, 1971) и А. И. Купцова (Kuptsov, 1975) так и не были переведены на английский. Хотя в компании с А. С. Zeven, П. М. Жуковский и пытался установить контакты с западным ботаническим этосом (Zeven, Zhukovsky, 1975). Е. Н. Синская этим никогда не занималась, поэтому теория центров и ее варианты за рубежом известны в основном в изложении Дж. Харлана (Harlan, 1971) и долгое время поддерживались его авторитетом (Sokolov, 2010). В отличие от Н. И. Вавилова и его

²⁴ Гипотеза Е. Н. Синской о ботанико-исторических областях дорабатывалась уже в основном после ее смерти издателями монографии «Историческая география культурной флоры (На заре земледелия)» (Sinskaya, 1969). По крайней мере, приведенные в работе карты этих областей ей не принадлежат и были делом их рук (Филатенко А. А., личное сообщение). Чья идея карт, за давностью события, нам выяснить не удалось. В связи с этим не очень понятно можно ли ими, вообще, пользоваться. Публикаторы других «посмертных» работ Е. Н. Синской более откровенны: заголовок ее статьи содержит приписку «[выводы из работы сформулированы составителями (!? – НГ)]» (Sinskaya, 1979).

коллег он не выделял первичные центры – районы изначального произрастания диких форм и их доместикации, и вторичные – полиморфизм в которых возник уже у доместичированных форм (видов) в результате естественного отбора и/или искусственной селекции. Термины «центры» и «нецентры» Дж. Харлана (Harlan, 1971), т. е. гипотеза существования центров дискретного образования и параллельно с ними огромных областей «диффузного происхождения» возделываемых растений и крайне неудачные в контексте развития теории Н. И. Вавилова нововведения – «области» и «подобласти» Е. Н. Синской (Sinskaya, 1969) – не используются отечественным научным этосом (Goncharov, 2007). Позже Дж. Харлан предложил заменить термин «центры происхождения» на «центры разнообразия» (Harlan, 1971), который с тех пор в англоязычной литературе используется чаще (Harris, 1990).

Параллельно с П. М. Жуковским (Zhukovsky, 1970, 1971) Е. Н. Синская (Sinskaya, 1969) проанализировала флоры культурных растений различных географических областей. При этом оба они «не знали» о подготовленной в ВИРе еще до войны работе Е. В. Вульфа, О. Ф. Малеевой (Wulff, Maleeva, 1969), которую удалось опубликовать только после «ухода» П. М. Жуковского с поста директора ВИР.

Е. Н. Синская (Sinskaya, 1969) ввела дополнительное понятие «области влияния», относя к ним территории, не вошедшие в области происхождения, но испытывавшие на своих флорах сильное влияние их агрофлор. Таковыми, по ее мнению, являются Северная Америка, Средняя и Северная Европа, Русская равнина, Сибирь, российский Дальний Восток и Австралия. Она считала, что их агрофлоры сложились посредством завоза и интродукции возделываемых видов из основных областей происхождения культурной флоры. Предположение о том, что земледелие возникло политопно («диффузная теория» Дж. Харлана [Harlan, 1971]), т. е. независимо в разных местах и у разных народов,

также не доработано. Только в Африке отдельные виды входили в культуру диффузно по всему Африканскому материка, а не в конкретных локальных районах (Davies, 1968). Причем это имело место не везде и не по всем культурам Африки. Portéres (1962) выделил Африканскую область доместикации, культурная флора которой во времена Н. И. Вавилова и Е. Н. Синской была еще слабо изучена.

Ревизии теории центров происхождения возделываемых растений, выполненные Е. Н. Синской (Sinskaya, 1969), П. М. Жуковским (Zhukovsky, 1968, 1970), А. И. Купцовым (Kuptsov, 1975), за исключением таковой Дж. Харлана (Harlan, 1971), оказались не перспективными и в стратегическом плане. В 3-м издании «Культурные растения и их сородичи» П. М. Жуковский (Zhukovsky, 1971), описав 629 видов культурных растений, только 102 из них разместил на карте по микрогенцентрам; в «Словаре...» им приведено уже более 700 видов (Zeven, Zhukovsky, 1975), однако без детальной географической привязки. В последующем издании, вышедшем уже без соавторства с П. М. Жуковским, А. С. Zeven и J. M. J. de Wet (1982) приводят список из 2462 возделываемых видов. Правда, в их число включены деревья, кустарники и декоративные растения. Отметим, что детали в конце концов поглотили существо гипотезы центров (Goncharov N. P., Goncharov P. L., 2024), и в настоящее время эта гипотеза, к сожалению, лишь бренд российской науки (Dvorak et al., 2011), хотя, это и не делает ее менее важной для развития прикладной ботаники и понимания процессов доместикации растений.

Благодарности

Часть исследования по адаптивности подержана бюджетным проектом ИЦиГ СО РАН FWNR-2022-0017. Автор признателен к. б. н. Ю. В. Кручининой и Г. Ю. Чепурнову (оба ИЦиГ СО РАН, Новосибирск) за помощь при оформлении статьи.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Abramov B. N.** 2010. *Grani Agni Yoga [Facets of Agni Yoga. 1955]*. Novosibirsk: Algim Enterprise. 711 pp. [In Russian] (**Абрамов Б. Н.** Грани Агни Йоги. 1955. Новосибирск: Предприятие «Алгим», 2010. 711 с.).
- Averyanova T. M.** 1975. *Populyacionnye issledovaniya v prikladnoj botanike. Istoriko-kriticheskij ocherk otechestvennykh rabot pervoj treti XX veka [Population studies in applied botany. Historical and critical essay on Russian investigations of the first third of the 20th century]*. Leningrad: Nauka. Pp. 108–116. [In Russian] (**Аверьянова Т. М.** Популяционные исследования в прикладной ботанике. Историко-критический очерк отечественных работ первой трети XX века. Л.: Наука, 1975. С. 108–116).

Agaev M. G. 1994. Popov Mikhail Grigoryevich. In: *Soratniki Nikolaya Ivanovicha Vavilova: issledovateli genofonda rasteniy* [Associates of Nikolai Ivanovich Vavilov; researchers of the plant gene pool]. St. Petersburg: VIR. Pp. 463–476. [In Russian] (**Агаев М. Г.** Попов Михаил Григорьевич // Соратники Николая Ивановича Вавилова: исследователи генофонда растений. СПб.: ВИР, 1994. С. 463–476).

Agaev M. G. 2017. Wulf Evgeny Vladimirovich. In: *Soratniki Nikolaya Ivanovicha Vavilova: issledovateli genofonda rasteniy* [Associates of Nikolai Ivanovich Vavilov; researchers of the plant gene pool], 2nd ed. St. Petersburg: VIR. Pp. 96–100. [In Russian] (**Агаев М. Г.** Вульф Евгений Владимирович // Соратники Николая Ивановича Вавилова: исследователи генофонда растений. 2-е изд., знач. перераб. и доп. СПб.: ВИР, 2017. С. 96–100).

Bakhareva S. N. 1994. Bazilevskaya Nina Alexandrovna. In: *Soratniki Nikolaya Ivanovicha Vavilova: issledovateli genofonda rasteniy* [Associates of Nikolai Ivanovich Vavilov; researchers of the plant gene pool]. St. Petersburg: VIR. Pp. 34–42. [In Russian] (**Бахарева С. Н.** Базилевская Нина Александровна // Соратники Николая Ивановича Вавилова: исследователи генофонда растений. СПб.: ВИР, 1994. С. 34–42).

Bakhteev F. Kh., Lizgunova T. V., Mordvinkina A. I., Suvorov V. V., Shebalina M. A. 1967. Evgeniya Nikolayevna Sinskaya (1889–1965). *Bot. Zhurn.* 52(7): 1014–1020. [In Russian] (**Бахтеев Ф. Х., Лизгунова Т. В., Мордвинкина А. И., Суворов В. В., Шебалина М. А.** Евгения Николаевна Синская (1889–1965) // Бот. журн., 1967. Т. 52, № 7. С. 1014–1020).

Bogomolets A. A. 1928. *Introduction to the doctrine of constitutions and diatheses*. 2nd edn. Moscow: Narkomzdrav RSFSR Publ. House. 227 pp. [In Russian] (**Богомолец А. А.** Введение в учение о конституциях и диатезах. 2-е изд. М.: Изд-во Наркомздрава РСФСР, 1928. 227 с.).

Chuksanova N. A. 1994. Rozanova Maria Alexandrovna. In: *Soratniki Nikolaya Ivanovicha Vavilova: issledovateli genofonda rasteniy* [Associates of Nikolai Ivanovich Vavilov; researchers of the plant gene pool]. St. Petersburg: VIR. Pp. 477–487. [In Russian] (**Чуксанова Н. А.** Розанова Мария Александровна // Соратники Николая Ивановича Вавилова: исследователи генофонда растений. СПб.: ВИР, 1994. С. 477–487).

Clausen J. Ch. 1921. Studies on the collective species *Viola tricolor* L. Preliminary notes. *Bot. Tidsskr.* 37: 205–221.

Clausen R. E., Goodspeed T. H. 1925. Interspecific hybridization in *Nicotiana*. II. A tetraploid *glutinosa* – *tabacum* hybrid, an experimental verification of Winge's hypothesis. *Genetics* 10: 278–284.

Davies O. 1968. The origins of agriculture in West Africa. *Current Anthropology* 9: 479–482. <https://doi.org/10.1086/200945>

Davis P. H., Heywood V. H. 1963. *Principles of angiosperm taxonomy*. Edinburgh; London: Oliver & Boyd. 556 pp.

Dorofeev V. F., Filatenko A. A. 1979. The development of centers of origin of cultivated plants in the works of E. N. Sinskaya. *Vyull. VIR* 91: 44–49. [In Russian] (**Дорофеев В. Ф., Филатенко А. А.** Развитие центров происхождения культурных растений в трудах Е. Н. Синской // Бюл. ВИР, 1979. Т. 91. С. 44–49).

Dubin N. P. 1932. On some controversial problems of genetics. *Biol. journal* 1, 1/2: 112–146. [In Russian] (**Дубинин Н. П.** О некоторых спорных проблемах генетики // Биол. журн., 1932. Т. 1, № 1/2. С. 112–146).

Dvorak J., Luo M.-Ch., Akhunov E. D. 2011. N. I. Vavilov's theory of centres of diversity in the light of current understanding of wheat diversity, domestication and evolution. *Czech J. Genet. Plant Breed.* 47, Special Issue: S20–S27. <https://doi.org/10.17221/3249-CJGPB>

Fedotova A. A., Goncharov N. P. 2014. *Bureau of Applied Botany during the First World War. (Collection of documents)*. St. Petersburg: Nestor-Istoriya. 268 pp. [In Russian] (**Федотова А. А., Гончаров Н. П.** Бюро по прикладной ботанике в годы Первой мировой войны (Сборник документов). СПб.: Нестор-История, 2014. 268 с.).

Filatenko A. A. 2010. The creative thorny path (to the 120th anniversary of the birth of Professor Evgeniya Nikolaevna Sinskaya). *Informatsionny vestnik VOGiS [Herald of VOGiS]* 14(1): 185–199. [In Russian] (**Филатенко А. А.** Путь творческий тернист (к 120-летию со дня рождения профессора Евгении Николаевны Синской) // Информ. вестник ВОГиС, 2010. Т. 14, № 1. С. 185–199).

Gerasimov I. 2015. "Satisfying the ideal of the future": the diaries of Ekaterina Sakharova as a search for the future in the past (1905–1919). *Ab Imperia* 1: 213–246. [In Russian] (**Герасимов И.** «Удовлетворяя идеалу будущего»: дневники Екатерины Сахаровой как поиски будущего в прошлом (1905–1919) // Ab Imperia, 2015. № 1. С. 213–246). <https://doi.org/10.1353/imp.2015.0011>

Goncharov N. P. 2004. The memory of famous herbologist (the 125th anniversary of Alexander Ivanovich Maltsev) *Informatsionny vestnik VOGiS [Herald of VOGiS]* 8(3): 164–172. [In Russian] (**Гончаров Н. П.** Памяти выдающегося герболога // Информ. вестник ВОГиС, 2004. Т. 8, № 3. С. 164–172).

Goncharov N. P. 2007. The Centers of Cultivated Plants Origin. *VOGIS Herald.* 11(3/4): 561–574. [In Russian] (**Гончаров Н. П.** Центры происхождения культурных растений // Информ. вестник ВОГиС, 2007. Т. 11, № 3/4. С. 561–574).

Goncharov N. P. 2009. *Heads of Bureau of Applied Botany and founders of Plant State Tasting System*. Novosibirsk: Acad. Publ. House "Geo". 211 pp. [In Russian] (**Гончаров Н. П.** Первые заведующие Бюро по прикладной ботанике и организаторы Госсортсети. Новосибирск: Акад. Изд-во «Гео», 2009. 211 с.).

Goncharov N. P. 2011. Enken Vadim Borisovich: On the 110th anniversary. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii* 15, 1: 183–197. [In Russian] (**Гончаров Н. П.** Енкен Вадим Борисович: к 110-летию со дня рождения // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2011. Т. 15, № 1. С. 183–197).

Goncharov N. P. 2013. 125th birth anniversary of the outstanding botanist Peter Mikhailovich Zhukovsky. *Russ. J. Genet.* 49(5): 549–557. [In Russian] (**Гончаров Н. П.** К 125-летию со дня рождения выдающегося ботаника Петра Михайловича Жуковского // Генетика, 2013. Т. 49, № 5. С. 549–557). <https://doi.org/10.7868/S0016675813050068>

Goncharov N. P. 2017. *Nikolai Ivanovich Vavilov*. 2nd edn. Novosibirsk: Acad. Publ. House “Geo”. 467 pp. [In Russian] (**Гончаров Н. П.** Николай Иванович Вавилов. 2-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Акад. Изд-во «Гео», 2017. 467 с.).

Goncharov N. P. 2020. The “not dragged” science: The institutionalisation of applied botany. *Studies in the history of biology* 12, 3: 13–31. [In Russian] (**Гончаров Н. П.** «Не притащенная» наука: институционализация прикладной ботаники в России // Историко-биол. исследования, 2020. Т. 12, № 3. С. 13–31). <https://doi.org/10.24411/2076-8176-2020-13002>

Goncharov N. P., Goncharov P. L. 2024. *Methodical bases of plant breeding: Education guidance*. Tomsk: Publ. House Tomsk University. 644 pp. [In Russian] (**Гончаров Н. П., Гончаров П. Л.** Методические основы селекции растений: Учебн. пособие. Томск: Изд-во ТГУ, 2024. 644 с.).

Goncharov N. P., Kondratenko E. Ja., Vannikova S. V., Kononov A. A., Golovnina K. A. 2007. Comparative genetic analysis of diploid naked wheat *Triticum sinskajae* and the progenitor *T. monosocum* accession. *Russ. J. Genet.* 43(11): 1248–1256. [In English, Russian] (**Гончаров Н. П., Кондратенко Е. Я., Банникова С. В., Коновалов А. А., Головнина К. А.** Сравнительно-генетический анализ голозерной диплоидной пшеницы *Triticum sinskajae* и ее исходной формы *T. monosocum* // Генетика, 2007. Т. 43, № 11. С. 1491–1500). <https://doi.org/10.1134/S1022795407110075>

Grisebach A. 1874. *Vegetation of the globe according to its climatic distribution: an essay on the comparative geography of plants*. Vol. 1. St. Petersburg: Publ. House of tov. “Public benefit”. 575 pp. [In Russian] (**Гризебах А.** Растительность земного шара согласно климатическому ее распределению: очерк сравнительной географии растений. Т. 1. СПб.: Изд-во тов-ва «Общественная польза», 1874. 575 с.).

Grisebach A. 1877. *Vegetation of the globe according to its climatic distribution: an essay on the comparative geography of plants*. Vol. 2. St. Petersburg: Publ. House of tov. “Public benefit”. 593 pp. [In Russian] (**Гризебах А.** Растительность земного шара согласно климатическому ее распределению: очерк сравнительной географии растений. Т. 2. СПб.: Изд-во тов-ва «Общественная польза», 1877. 593 с.).

Harlan J. R. 1971. Agricultural origin: centres and noncentres: Agriculture may originate in discrete centers or evolve over vast areas without definable centers. *Science* 174, 4008: 468–474. <https://doi.org/10.1126/science.174.4008.468>

Harris D. R. 1990. 3. Vavilov's concept of centres of origin of cultivated plants: its genesis and its influence on the study of agricultural origins. *Biol. J. Linn. Soc.* 39, 1: 7–16. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1990.tb01608.x>

Ipatiev A. N. 1971. *Differential taxonomy and differential geography of plants*. Minsk: Higher School. 232 pp. [In Russian] (**Ипатъев А. Н.** Дифференциальная систематика и дифференциальная география растений. Минск: Вышэйш. шк., 1971. 232 с.).

Kamelin R. V. 2004. *Lectures on plant taxonomy. Chapters of the theoretical systematics of plants*. Barnaul: “Azбука”. 226 pp. [In Russian] (**Камелин Р. В.** Лекции по систематике растений. Главы теоретической систематики растений. Барнаул: «АзБука», 2004. 226 с.).

Klokov M. V. 1973. *Race formation in the genus thyme – Thymus L. on the territory of the Soviet Union*. Kiev: Naukova dumka. 190 pp. [In Russian] (**Клоков М. В.** Расообразование в роде тимьянов – *Thymus L.* на территории Советского Союза. Киев: Наукова думка, 1973. 190 с.).

Kolchinsky E. I. The First World War and the mobilization model of the organization of academic science *Herald of the Russian academy of sciences* 85, 3: 261–268. [In Russian] (**Колчинский Э. И.** Первая мировая война и мобилизационная модель организации академической науки // Вестн. РАН. 2015. Т. 85, № 3. С. 261–268). <https://doi.org/10.7868/S086958731503007X>

Komarov V. L. 1908. *Introduction to the flora of China and Mongolia*. St. Petersburg: Typolithography “Herald”. 176 pp. (Tr. Imp. St. Petersburg Botanical Garden. Vol. XXIX. Iss. 1). [In Russian] (**Комаров В. Л.** Введение к флорам Китая и Монголии. СПб.: Типо-литография «Герольд», 1908. 176 с. [Тр. Имп. СПб. ботанического сада. Т. XXIX, вып. 1]).

Komarov V. L. 1927. *Flora of the Kamchatka Peninsula*. Vol. 1. Leningrad: Publ. House of the USSR Academy of Sciences. 339 pp. [In Russian] (**Комаров В. Л.** Флора полуострова Камчатки. Т. 1. Л.: Изд-во АН СССР, 1927. 339 с.).

Komarov V. L. 1931. *The origin of cultivated plants*. Moscow; Leningrad: OGiZ-SelkhozGIZ. 239 pp. [In Russian] (**Комаров В. Л.** Происхождение культурных растений. М.; Л.: ОГИЗ-Гос. Изд-во с.-х. и колх. кооп. лит., 1931. 239 с.).

Komarov V. L. 1940. *The doctrine of the species in plants* (A page from the history of biology). Moscow; Leningrad: Publ. House of the USSR Acad. Sci. 212 pp. [In Russian] (**Комаров В. Л.** Учение о виде у растений (Страница из истории биологии). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 212 с.).

Komarov V. L. 1944. *The doctrine of the species in plants: A page from the history of biology*. Moscow; Leningrad: Publ. House of the USSR Acad. Sci. 245 pp. [In Russian] (**Комаров В. Л.** Учение о виде у растений: Страница из истории биологии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1944. 245 с.).

Konarev V. G. 1995. *Species as a biological system in evolution and breeding: Biochemical and molecular biological aspects*. St. Petersburg: VIR. 179 pp. [In Russian] (**Конярев В. Г.** Вид как биологическая система в эволюции и селекции: Биохимические и молекулярно-биологические аспекты. СПб.: ВИР, 1995. 179 с.).

Kostina L. I., Kameraz A. Ya. 1994. Bukasov Sergey Mikhailovich. In: *Soratniki Nikolaya Ivanovicha Vavilova: issledovately genofonda rasteniy* [Associates of Nikolai Ivanovich Vavilov: researchers of the plant gene pool]. St. Petersburg: VIR. Pp. 76–80. [In Russian] (**Костина Л. И., Камераз А. Я.** Букасов Сергей Михайлович // Соратники Николая Ивановича Вавилова: исследователи генофонда растений. СПб.: ВИР, 1994. С. 76–80).

Kulturnaya flora SSSR [Cultural flora of the USSR]. 1935. Vol. 1. Cereals. Wheat. Moscow; Leningrad: Publ. House of the collective farm and sovkh. lit. 434 pp. [In Russian] (*Культурная флора СССР*. Т. 1. Хлебные злаки. Пшеница. М.; Л.: Изд-во колх. и совх. лит., 1935. 434 с.).

Kulturnaya flora SSSR [Cultural flora of the USSR]. 1936a. Vol. 2. Cereals. Rye, barley, oats. Moscow; Leningrad: Publ. House of kolkhoz i and sovkh lit., 447 pp. [In Russian] (*Культурная флора СССР*. Т. 2. Хлебные злаки. Рожь, ячмень, овес. М.; Л.: Изд-во колх. и совх. лит., 1936. 447 с.).

Kulturnaya flora SSSR [Cultural flora of the USSR]. 1936b. Vol. 16. Berry. Moscow; Leningrad: Publ. House of the of kolkhoz i sovkh lit. 285 pp. [In Russian] (*Культурная флора СССР*. Т. 16. Ягодные. М.; Л.: Изд-во колх. и совх. лит., 1936. 285 с.).

Kulturnaya flora SSSR [Cultural flora of the USSR]. 1936c. Vol. 17. Nut-bearing plants. Moscow; Leningrad: Publ. House of kolkhoz i sovkh lit., 354 pp. [In Russian] (*Культурная флора СССР*. Т. 17. Орехоплодные. М.; Л.: Изд-во колх. и совх. лит., 1936. 354 с.).

Kulturnaya flora SSSR [Cultural flora of the USSR]. 1937. Vol. 4. Grain legumes. Moscow; Leningrad: Publ. House of kolkhoz i sovkh lit., 680 pp. [In Russian] (*Культурная флора СССР*. Т. 4. Зерновые бобовые. М.; Л.: Изд-во колх. и совх. лит., 1937. 680 с.).

Kulturnaya flora SSSR [Cultural flora of the USSR]. 1940. Vol. 5, part 1. Spinning. Moscow; Leningrad: Publ. House of kolkhoz i sovkh lit. 315 pp. [In Russian] (*Культурная флора СССР*. Т. 5, ч. 1. Прядильные. М.; Л.: Изд-во колх. и совх. лит., 1940. 315 с.).

Kulturnaya flora SSSR [Cultural flora of the USSR]. 1950. Vol. 13. Perennial legumes. Iss. 1. Alfalfa, sweet clover, fenugreek. E. N. Sinskaya (ed.). Moscow; Leningrad: Selkhozgiz. 526 pp. [In Russian] (*Культурная флора СССР*. Т. 13. Многолетние бобовые травы. Вып. 1. Люцерна, донник, пажитник. Под ред. Е. Н. Синской. М.; Л.: Сельхозгиз, 1950. 526 с.).

Kumar M., Choi J. Y., Kumari N., Pareek A., Kim S. R. 2015. Molecular breeding in *Brassica* for salt tolerance: importance of microsatellite (SSR) markers for molecular breeding in *Brassica*. *Front. Plant Sci.* 6: 688. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00688>

Kuptsov A. I. 1975. *Vvedeniye v geografiyu kulturnykh rasteniy* [Introduction to the geography of cultivated plants]. Moscow: Nauka. 296 pp. [In Russian] (**Купцов А. И.** Введение в географию культурных растений. М.: Наука, 1975. 296 с.).

Lotsy J. P. 1912. Versuche über Artbastarde und Betrachtungen über die Mügiiehkeit einer Evolution trotz Artbeständigkeit. *Zeitschrift für induktwe Abstammungs-Vererhungslehre* 8: 325–333.

Lotsy J. P. 1916. *Evolution by Means of Hybridization*. The Hague: Martinus Nijhoff. 166 pp.

Mitrofanova O. P., Strelchenko P. P., Zuev E. V., Street K., Kanopka Ya., Makai M. 2012. In the footsteps of expeditions to Afghanistan. *Vavilov J. Genet. Breed.* 16(3): 579–591. [In Russian] (**Митрофанова О. П., Стрельченко П. П., Зуев Е. В., Стрит К., Канопка Я., Макай М.** По следам экспедиций в Афганистан // Вавиловский журн. генетики и селекции, 2012. Т. 16, № 3. С. 579–591).

Mitrofanova O. P., Udachin R. A. 2007. Konstantin Andreevich Flaksberger – the founder of the scientific study of wheat in Russia. *Informatsionnyy vestnik VOGiS* [Herald of VOGiS] 11(3/4): 591–608. [In Russian] (**Митрофанова О. П., Удачин Р. А.** Константин Андреевич Фляксбергер – основоположник научного изучения пшеницы в России // Информ. вестник ВОГиС, 2007. Т. 11, № 3/4. С. 591–608).

Pachosky I. K. 1891. Stages of flora development. *Vestnik Yestesvoznaniya* [Vestnik natural sciences] 8: 261–270. [In Russian] (**Пачосский И. К.** Стадии развития флоры // Вестн. Естествознания, 1891. № 8. С. 261–270).

Philosophical dictionary. 1963. M. M. Rosenthal, P. F. Yudina (eds.). Moscow: Publ. House polit. lit. 544 pp. [In Russian] (*Философский словарь*. Под ред. М. М. Розенталя и П. Ф. Юдина. М.: Изд-во полит. лит-ры, 1963. 544 с.).

- Попов М. Г.** 1927. Geographical and morphological method of systematics and hybridization processes in nature. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding* 17, 1: 221–290. [In Russian] (**Попов М. Г.** Географо-морфологический метод систематики и гибридационные процессы в природе // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1927. Т. 17, № 1. С. 221–290).
- Попов М. Г.** 1953. *Onosma* L. In: *Flora SSSR [Flora of the USSR]*. Vol. 19. Moscow; Leningrad: Publishers of Academy of Sciences of USSR. Pp. 184–231. [In Russian] (**Попов М. Г.** Род Оносма – *Onosma* L. // Флора СССР. Т. 19. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 184–231).
- Portères R.** 1962. Berceaux agricoles primaires sur le continent Africain. *J. Afr. Hist.* 3: 195–210. [In French]
- Raunkiaer C.** 1918. Recherches statistiques sur les formations végétales. *Det Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Meddelels* 1, 3: 1–80. [In Danish]
- Regel R. E.** 1905. On the desirability of agreement regarding the use of the terms: species, variety, race or breed and variety as applied to agricultural plants. In: *Proceed. 3rd Congress of social workers on experimental business*. Vol. 1. Kharkov. Pp. 83–86. [In Russian] (**Регель Р. Э.** О желательности соглашения относительно употребления терминов: вид, разновидность, раса или порода и сорт в применении к с.-х. растениям // Тр. 3-го Съезда деятелей по с.-х. опытному делу. Т. 1. Харьков, 1905. С. 83–86).
- Regel R. E.** 1912. Breeding from a scientific point of view. *Tr. Vyuro po prikladnoj botanike [Proceedings of the Bureau of Applied Botany]* 5, 11: 425–623. [In Russian] (**Регель Р. Э.** Селекция с научной точки зрения // Тр. Бюро по прикладной ботанике, 1912. Т. 5, № 11. С. 425–623).
- Regel R. E.** 1915. Organization and activity of the Bureau of Applied Botany for the first twenty years of its existence (October 27, 1894 – October 27, 1915). *Tr. Vyuro po prikladnoj botanike [Proceedings of the Bureau of Applied Botany]* 8, 4/5: 327–723. [In Russian] (**Регель Р. Э.** Организация и деятельность Бюро по прикладной ботанике за первое двадцатилетие его существования (27 окт. 1894 – 27 окт. 1915) // Тр. Бюро по прикладной ботанике, 1915. Т. 8, № 4/5. С. 327–723).
- Regel R. E.** 1917. On the question of speciation (About V. Taliev's dissertation “The experience of studying the process of speciation in wildlife”. 1915). *Tr. Vyuro po prikladnoj botanike [Proceedings of the Bureau of Applied Botany]* 10, 1: 157–181. [In Russian] (**Регель Р. Э.** К вопросу о видообразовании (По поводу диссертации В. Талиева «Опыт исследования процесса видообразования в живой природе». 1915) // Тр. Бюро по прикладной ботанике, 1917. Т. 10, № 1. С. 157–181).
- Regel R. E.** 2015. Department of Applied Botany, 1917–1918. *Studies in the history of biology* 7, 4: 90–123. [In Russian] (**Регель Р. Э.** Отдел прикладной ботаники, 1917–1918 // Историко-биол. исследования, 2015. Т. 7, № 4. С. 90–123).
- Rozanova M. A.** 1928. Experimental genetic method in taxonomy. *Zhurn. Russk. Bot. Obshch. Akad. Nauk SSSR* 13, 3–4: 245–270. [In Russian] (**Розанова М. А.** Экспериментально-генетический метод в систематике // Журнал Русск. ботан. о-ва АН СССР, 1928. Т. 13, № 3–4. С. 245–270).
- Rozanova M. A.** 1930. *Modern methods of plant systematics*. Leningrad: VIABiNC. 184 pp. [In Russian] (**Розанова М. А.** Современные методы систематики растений. Л.: ВИПБиНК, 1930. 184 с.).
- Rozanova M. A.** 1946a. *Experimental foundations of plant systematics*. Moscow; Leningrad: Publishers of Academy of Sciences of USSR. 255 pp. [In Russian] (**Розанова М. А.** Экспериментальные основы систематики растений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 255 с.).
- Rozanova M. A.** 1946b. Problems of intraspecific taxonomy. *Journal general biology* 7, 4: 285–296. [In Russian] (**Розанова М. А.** Задачи внутривидовой систематики // Журн. общей биол., 1946. Т. 7, № 4. С. 285–296).
- Sakharova E. N.** 2015. Fragments of the diary. *Ab Imperia* 1: 247–321. [In Russian] (**Сахарова Е. Н.** Фрагменты дневника // Ab Imperia, 2015. № 1. С. 247–321).
- Scientific legacy of Prof. Yevgeniya N. Sinskaya, Doctor of Biological and Agricultural Sciences: commemorating her 135th birthday.* 2024. I. G. Chukhina, E. V. Kotielkina (compl.). *Vavilovia* 7, 1: 38–54. [In Russian] (Научное наследие профессора, доктора биологических и сельскохозяйственных наук Евгении Николаевны Синской: к 135-летию со дня рождения. Сост. И. Г. Чухина, И. В. Котелкина // *Vavilovia*, 2024. Т. 7, № 1. С. 38–54). <https://doi.org/10.30901/2658-3860-2024-1-04>
- Sinskaya E. N.** 1927. Interspecific crosses of cultural *Brassica*. *Proceedings on applied botany and breeding* 17, 1: 3–39. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Междувидовые скрещивания культурных *Brassica* // Тр. по прикладной ботанике и селекции, 1927. Т. 17, № 1. С. 3–39).
- Sinskaya E. N.** 1928. Oilseed and root-bearing families Cruciferae. *Proceedings on applied botany and breeding* 19, 3: 1–643. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Масличные и корнеплодные семейства *Cruciferae* // Тр. по прикладной ботанике и селекции, 1928. Т. 19, № 3. С. 1–643).
- Sinskaya E. N.** 1930. A brief outline of agricultural crop production in Japan (according to the data of a trip to Japan in 1928). *Proceedings on applied botany, genetics and breeding* 22, 5: 217–283. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Краткий очерк сельскохозяйственного растениеводства в Японии (по данным поездки в Японию в 1928 г.) // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1930. Т. 22, № 5. С. 217–283).

Sinskaya E. N. 1930/1931. Towards the knowledge of species in their dynamics and relationships with vegetation. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding* 25, 2: 1–97. [In Russian] (**Синская Е. Н.** К познанию видов в их динамике и взаимоотношениях с растительным покровом // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1930/1931. Т. 25, № 2. С. 1–97).

Sinskaya E. N. 1935. Speciation in alfalfa and other plants. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding. Application* 73. 124 pp. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Видообразование у люцерны и других растений // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1935. Прилож. 73. 124 с.).

Sinskaya E. N. 1938. The doctrine of ecotypes in the light of phylogeny of higher plants. *Biology Bulletin Reviews* 9(1): 1–15. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Учение об экотипах в свете филогенеза высших растений // Успехи совр. биологии, 1938. Т. 9, № 1. С. 1–15).

Sinskaya E. N. 1939. The problem of populations in higher plants. *Biology Bulletin Reviews* 10(3): 446–470. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Проблема популяций у высших растений // Успехи современной биологии, 1939. Т. 10, № 3. С. 446–470).

Sinskaya E. N. 1948. *Dynamics of the species*. Moscow; Leningrad: Selkhozgiz. 527 pp. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Динамика вида. М.; Л.: Сельхозгиз, 1948. 527 с.).

Sinskaya E. N. 1950. Alfalfa – *Medicago* L. In: *Kulturnaya flora SSSR [Cultural flora of the USSR]*. Moscow; Leningrad: Selkhozgiz. 13, 1: 7–107, 126–195, 208–217, 253–273, 339–344. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Люцерна – *Medicago* L. Культурная флора СССР. М.; Л.: Сельхозгиз, 1950. Т. 13, № 1. С. 7–107, 126–195, 208–217, 253–273, 339–344).

Sinskaya E. N. 1954. Classification of flax as a source material for breeding and its evolution. In: *Collection of works on the biology of development and physiology of flax*. Moscow: Selkhozgiz. Pp. 45–102. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Классификация льна как исходного материала для селекции и его эволюции // Сб. работ по биологии развития и физиологии льна. М.: Сельхозгиз, 1954. С. 45–102).

Sinskaya E. N. 1961a. On the levels of group adaptation in plant populations. In: *The problem of populations in higher plants*. Iss. 1. Leningrad: VIR. Pp. 54–69. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Об уровнях группового приспособления в растительных популяциях // Проблема популяций у высших растений. Вып. 1. Л.: ВИР, 1961. С. 54–69).

Sinskaya E. N. 1961b. *The doctrine of species and taxa* (Lecture notes). Leningrad: VIR. 46 pp. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Учение о виде и таксонах (Конспект лекций). Л.: ВИР, 1961. 46 с.).

Sinskaya E. N. 1963. *On the categories and patterns of variability in populations of higher plants*. The problem of populations in higher plants. Iss. 2. Leningrad: Selkhozizdat. 124 pp. [In Russian] (**Синская Е. Н.** О категориях и закономерностях изменчивости в популяциях высших растений. Проблема популяций у высших растений. Вып. 2. Л.: Сельхозиздат, 1963. 124 с.).

Sinskaya E. N. 1964a. On the general patterns of ecological and geographical variability in the composition of populations of wild and cultivated plants. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding* 36, 2: 3–13. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Об общих закономерностях эколого-географической изменчивости состава популяций дикорастущих и культурных растений // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1964. Т. 36, № 2. С. 3–13).

Sinskaya E. N. 1964b. Ordinary variability. *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.* 69, 6: 120–129. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Рядовая изменчивость // Бюл. МОИП. Отд. Биол., 1964. Т. 69, № 6. С. 120–129).

Sinskaya E. N. 1966. The teaching of N. I. Vavilov on historical and geographical centers of cultural flora development. In: *Questions of geography of cultivated plants and N. I. Vavilov*. Moscow; Leningrad: Nauka. Pp. 22–31. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Учение Н. И. Вавилова об историко-географических очагах развития культурной флоры. Вопросы географии культурных растений и Н. И. Вавилов. М.; Л.: Наука, 1966. С. 22–31).

Sinskaya E. N. 1968. Historical review of VIR's work on taxonomy. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding* 39, 2: 3–38. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Исторический обзор работ ВИР по систематике // Тр. по прикл. ботанике и селекции, 1968. Т. 39, № 2. С. 3–38).

Sinskaya E. N. 1969. *Istoricheskaya geografiya kul'turnoj flory (Na zare zemledeliya) [Historical geography of cultural flora (at the dawn of agriculture)]*. Leningrad: Kolos. 480 pp. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Историческая география культурной флоры (на заре земледелия). Л.: Колос, 1969. 480 с.).

Sinskaya E. N. 1979. Species and its structural parts at various levels of the organic world [conclusions from the work formulated by the authors] *Byull. VIR* 91: 7–24. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Вид и его структурные части на различных уровнях органического мира [выводы из работы сформулированы составителями] // Бюл. ВИР, 1979. Т. 91. С. 7–24).

Sinskaya E. N. 1991. *Vospominaniya o N. I. Vavilove [Memories of N. I. Vavilov]*. Kiev: Naukova Dumka. 208 pp. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Воспоминания о Н. И. Вавилове. Киев: Наукова думка, 1991. 208 с.).

Sinskaya E. N. 2002. *Problemy populyacionnoj botaniki: Sbornik trudov [Problems of population botany: Collection of works]*. Vol. 1. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Acad. Sci. 196 pp. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Проблемы популяционной ботаники: Сб. трудов. Т. 1. Екатеринбург: УРО РАН, 2002. 196 с.).

Sinskaya E. N. 2009. *Zhizn Very. Avtobiographicheskaya povest [The Vera Life. An autobiographical novel]*. St. Petersburg: Korona Print LLC. 283 pp. [In Russian] (**Синская Е. Н.** Жизнь Веры. Автобиографическая повесть. СПб.: ООО «Корона Принт», 2009. 283 с.).

Sinskaya E. N., Vorobyova F. M. 1961. Analysis of winter wheat populations in the process of their conversion into a variety with a spring lifestyle. In: *The problem of populations in higher plants*. Iss. 1. Leningrad: VIR. Pp. 106–140. [In Russian] (**Синская Е. Н., Воробьева Ф. М.** Анализ популяций озимых пшениц в процессе переделки их в сорте с яровым образом жизни // Проблема популяций у высших растений. Вып. 1. Л.: ВИР, 1961. С. 106–140).

Smetannikova A. I. 1972. The life and work of Eugenia Nikolaevna Sinskaya (25.XI.1889–4. III.1965). *Bot. Zhurn.* 57(6): 713–719. [In Russian] (**Сметанникова А. И.** Жизнь и деятельность Евгении Николаевны Синской (25. XI.1889–4.III.1965) // Бот. журн., 1972. Т. 57, № 6. С. 713–719).

Sokolov V. A. 2010. Jack Harlan, a prominent American N. I. Vavilov's disciple. *Informatsionnyy vestnik VOGiS [Herald of VOGiS]* 14(4): 761–767. [In Russian] (**Соколов В. А.** Джек Харлан – выдающийся американский ученик Н. И. Вавилова // Информ. вестник ВОГиС, 2010. Т. 14, № 4. С. 761–767).

Takhtajan A. L. 1947. On principles, methods and symbols of phylogenetic constructions in botany. *Byull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol.* 52, 5: 95–120. [In Russian] (**Тахтаджян А. Л.** О принципах, методах и символах филогенетических построений в ботанике // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1947. Т. 52, № 5. С. 95–120).

Takhtajan A. L. 1964. *Fundamentals of the evolutionary morphology of angiosperms*. Moscow; Leningrad: Nauka, 236 pp. [In Russian] (**Тахтаджян А. Л.** Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. М.; Л.: Наука, 1964. 236 с.).

Takhtajan A. L. 1970. Biosystematics: past, present and future. *Bot. Zhurn.* 55(3): 331–345. [In Russian] (**Тахтаджян А. Л.** Биосистематика: прошлое, настоящее и будущее // Бот. журн., 1970. Т. 55, № 3. С. 331–345).

Timofeev-Resovsky N. V., Yablokov A. V., Glotov N. V. 1973. *An essay on the doctrine of the population*. Moscow: Nauka. 277 pp. [In Russian] (**Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В., Глотов Н. В.** Очерк учения о популяции. М.: Наука, 1973. 277 с.).

Truskinov E. V. 2017a. Eichfeldt Johan Gansovich. In: *Soratniki Nikolaya Ivanovicha Vavilova: issledovateli genofonda rasteniy [Associates of Nikolai Ivanovich Vavilov: researchers of the plant gene pool]*. 2nd edn. St. Petersburg: VIR. Pp. 564–566. [In Russian] (**Трускинов Э. В.** Эйхфельдт Иоган Гансович // Соратники Николая Ивановича Вавилова: исследователи генофонда растений. СПб.: ВИР, 2017а. С. 564–566).

Truskinov E. V. 2017b. Yuzepchuk Sergey Vasilyevich. In: *Soratniki Nikolaya Ivanovicha Vavilova: issledovateli genofonda rasteniy [Associates of Nikolai Ivanovich Vavilov: researchers of the plant gene pool]*. 2nd edn. St. Petersburg: VIR. Pp. 573–575. [In Russian] (**Трускинов Э. В.** Юзепчук Сергей Васильевич // Соратники Николая Ивановича Вавилова: исследователи генофонда растений. СПб.: ВИР, 2017. С. 573–575).

Turesson G. 1922a. The genotypical response of the plant species to the habitat. *Hereditas* 3, 3: 211–350.

Turesson G. 1922b. The species and the variety as ecological units. *Hereditas* 3, 1: 100–113.

Turesson G. 1930/1931. The selective effect of climate upon the plant species. *Hereditas* 14, 2: 99–152.

Vavilov N. I. 1922. The law of homologous series in variation. *J. Genet.* 12, 1: 47–89.

Vavilov N. I. 1924. Department of Applied Botany and Breeding of the State Institute of Experimental Agronomy. In: *Breeding and seed production in the USSR: A review of the results of the activities of breeding and seed production organizations by 1923*. Moscow: Novaya Derevnya. Pp. 31–46. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** Отдел прикладной ботаники и селекции Государственного института опытной агрономии // Селекция и семеноводство в СССР: обзор результатов деятельности селекционных и семеноводственных организаций к 1923 году. М.: Новая деревня, 1924. С. 31–46).

Vavilov N. I. 1926a. On the origin of cultivated plants. In: *Novoye v agronomii: sbornik soobshcheniy N. I. Vavilova [i drugikh] na Pervom Syezde agronomov, okonchivshikh Leningradskiy selskokhozyaystvenniy institut i obyedinivshiesya v nyem selskokhozyaystvennyye vuzy (Leningrad–Detskoye selo, 15–21 yanvarya 1926 goda) [New in agronomy: A reports at the First Congress of Agronomists who graduated from the Leningrad Agricultural Institute and the agricultural universities united in it. (Leningrad–Detskoye Selo, January 15–21, 1926)]*. Moscow; Leningrad: State Publ. House. Pp. 77–85. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** О происхождении культурных растений: [докл. проф. Н. И. Вавилова (19 января 1926 г.)] // Новое в агрономии: сб. сообщ. Н. И. Вавилова [и др.] на Первом Съезде агрономов, окончивших Ленингр. с.-х. ин-т и объединившиеся в нем с.-х. вузы (Л.–Детское село, 15–21 января 1926 г.). М.; Л.: ГИЗ, 1926. С. 77–85).

Vavilov N. I. 1926b. Studies on the origin of cultivated plants. *Proceedings on applied botany and breeding* 16, 2: 1–248. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** Центры происхождения культурных растений // Тр. по прикл. ботанике и селекции, 1926. Т. 16, вып. 2. С. 1–248).

Vavilov N. I. 1931a. Wild relatives of fruit trees of the Asian part of the USSR and the Caucasus and the problem of the origin of fruit trees. *Proceedings on applied botany and breeding* 26, 3: 85–107. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** Дикие родичи плодовых деревьев азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1931. Т. 26, № 3. С. 85–107).

Vavilov N. I. 1931b. Linnean species as a system: A report to the V International Botanical Congress in Cambridge, August 1930. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding* 26, 3: 109–134. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** Линнеевский вид как система: Доклад V Международному ботаническому конгрессу в Кембридже, август 1930 // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1931. Т. 26, № 3. С. 109–134).

Vavilov N. I. 1935. *Zakon gomologicheskikh ryadov v nasledstvennoy izmenchivosti* [The law of homological series in hereditary variability]. Revised and expanded edn. Moscow; Leningrad: Selkhozgiz. 56 pp. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Изд. перераб. и расшир. М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. 56 с.).

Vavilov N. I. 1940a. The doctrine of the origin of cultivated plants after Darwin (Report on Darwin's sessions of the USSR Acad. Sci., November 28, 1939). *Sovetskaya nauka* [Soviet. Sci.] 2: 55–75. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** Учение о происхождении культурных растений после Дарвина (Докл. на Дарвиновской сессии АН СССР. 28 ноября 1939 г.). // Сов. наука, 1940. № 2. С. 55–75).

Vavilov N. I. 1940b. The new systematics of cultivated plants. In: *The new systematics*. Oxford: Clarendon Press. Pp. 549–566.

Vavilov N. I. 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. *Chronica Bot.* 13, 1/6: 1–364.

Vavilov N. I. 1957. *Mirovyeye resursy khlebnnykh zlakov, zernovykh, bobovykh, lna i ikh ispolzovaniye v selektsii. Opyt agroekologicheskogo obozreniya vazhneyshikh polevykh kultur* [World resources of cereals, cereals, legumes, flax and their use in breeding. The experience of agroecological review of the most important field crops]. Moscow; Leningrad: Publishers of Academy of Sciences of USSR. 463 pp. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** Мировые ресурсы хлебных злаков, зерновых, бобовых, льна и их использование в селекции. Опыт агроэкологического обозрения важнейших полевых культур. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 463 с.).

Vavilov N. I. 1966. Asia is a source of species. *Rastitelnyye resursy* [Plant resources] 4: 577–580. [In Russian] (**Вавилов Н. И.** Азия – источник видов // Раст. ресурсы, 1966. Т. 4. С. 577–580).

Wettstein R. 1898. *Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik*. Jena: G. Fischer. 64 pp.

Wulf E. V., Maleeva O. F. 1969. *Mirovyeye resursy poleznykh rasteniy: Spravochnik* [World resources of useful plants: Handbook]. Moscow: Nauka. 566 pp. [In Russian] (**Вульф Е. В., Малеева О. Ф.** Мировые ресурсы полезных растений: Справ. М.: Наука, 1969. 566 с.).

Yesakov V. D. 2008. *Nikolay Ivanovich Vavilov: Pages of biography*. Moscow: Nauka. 280 pp. [In Russian] (**Есаков В. Д.** Николай Иванович Вавилов: Страницы биографии. М.: Наука, 2008. 280 с.).

Yuzepchuk S. V. 1939. The problem of the species in the light of Darwin's studies. *Sovetsk. Bot.* 6–7: 12–34. [In Russian] (**Юзепчук С. В.** Проблема вида в свете учения Дарвина // Сов. ботаника, 1939. № 6–7. С. 12–34).

Yuzepchuk S. V. 1958. *Komarov's concept of the species and its historical development and reflection in the "Flora of the USSR"*. In: *The problem of species in botany*. Vol. 1. Moscow. Pp. 130–204. [In Russian] (**Юзепчук С. В.** Комаровская концепция вида и ее историческое развитие и отражение во «Флоре СССР». Проблема вида в ботанике. Т. 1. М., 1958. С. 130–204).

Zavadsky K. M. 1968. *Vid i vidoobrazovaniye* [Species and speciation]. Leningrad: Nauka. 404 pp. [In Russian] (**Завадский К. М.** Вид и видообразование. Л.: Наука, 1968. 404 с.).

Zeven A. C., de Wet J. M. J. 1982. *Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity: excluding most ornaments, forest trees and lower plants*. 2nd edn. Wageningen: PUDOC. 263 pp.

Zeven A. C., Zhukovsky P. M. 1975. *Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity*. Wageningen: PUDOC. 219 pp.

Zhukovsky P. M. 1968. New centres of the origin and new gene centres of cultivated plants including specifically endemic microcentres of species closely allied to cultivated species. *Bot. Zhurn.* 53(4): 430–460. [In Russian] (**Жуковский П. М.** Новые очаги происхождения и генцентры культурных растений и узкоэндемичные микроцентры родственных видов // Бот. журн. 1968. Т. 53, № 4. С. 430–460).

Zhukovsky P. M. 1970. *Mirovot genofond rasteniy dlya selektsii (megagentsentry i endemichnyye mikroagentsentry)* [The world gene pool of plants for breeding (megagenecenters and endemic microgenecenters)]. Leningrad: Nauka. 88 pp. [In Russian] (**Жуковский П. М.** Мировой генофонд растений для селекции (мегагенцентры и эндемичные микрогенцентры). Л.: Наука, 1970. 88 с.).

Zhukovsky P. M. 1971. *Kulturnyye rasteniya i ikh sorodichi. Sistematika, geografiya, tsitogenetika, ekologiya, proiskhozhdeniye, ispolzovaniye* [Cultivated plants and their relatives. Systematics, geography, cytogenetics, ecology, origin, use]. 3rd edn. Leningrad: Kolos. 752 pp. [In Russian] (**Жуковский П. М.** Культурные растения и их сородичи. Систематика, география, цитогенетика, экология, происхождение, использование. 3-е изд. Л.: Колос, 1971. 752 с.).