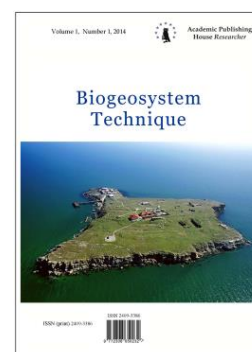


Copyright © 2015 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
Biogeosystem Technique  
Has been issued since 2014.  
ISSN: 2409-3386  
E-ISSN: 2413-7316  
Vol. 5, Is. 3, pp. 212-231, 2015

DOI: 10.13187/bgt.2015.5.212  
[www.ejournal19.com](http://www.ejournal19.com)



### Relevant Topic

UDC 631,528

The 150th anniversary of D.N. Pryanishnikov

### The Value of Scientific and Agronomic Heritage of D.N. Pryanishnikov in the Development of Agriculture in Russia

Vladimir G. Loshakov

Institute of Agricultural Chemistry named after D.N. Pryanishnikov, Russian Federation  
Dr (Agriculture) Professor, Chief Scientist employee  
E-mail: LVG36@yandex.ru

**Abstract.** The article highlights the role of D.N. Pryanishnikov in the development of agronomic research in our country, a great contribution to the development of the theory and practice of agriculture and crop production. Are considered the philosophical significance of scientific and educational, journalistic and public activities of D.N. Pryanishnikov as a scientist-agronomist, the scientist-thinker of a global scale, fighter for scientific and technological progress in agriculture, against anti-scientific views and template approach in solving scientific and agronomic problems.

His role is demonstrated in solving the challenges of practical agriculture of national economic importance in the scale of the country and the world. It is the development and promotion of advanced agricultural technologies, crop rotation theory, implementations in practice of domestic agriculture; scientifically substantiated criticism of Malthusianism and the development of prospects for domestic agriculture through comprehensive application of chemicals. He's struggled against the formulaic widespread planting of grassland farming systems as a "panacea"; scientific justification of the crop rotation theory; solution to the problem of nitrogen nutrition of plants, biological and chemical sources of nitrogen; prognostic decisions and plans of biologization and chemicalization of agriculture. With the name and activity of D.N. Pryanishnikov is associated a creation of agrochemical service in the country; development of the domestic nitrogen fertilizer industry; development and rational use of domestic deposits of phosphate, potash, lime materials, peat, ash and other both industrial and local fertilizer.

The results are presented of years of research of scientists – students and followers of D.N. Pryanishnikov, dedicated to the study and introduction of crop rotation and farm agriculture systems, green manuring, grain specialization and biologization of farming of Nonchernozem zone, the implementation of many ideas of the outstanding teacher. An example of Nonchernozem zone shows the scale of D.N. Pryanishnikov thinking, his talent of researchers and scientists – the organizer, able to successfully solve scientific problems of agronomy and economic problems in the regions and across the country. Are described the citizen and patriotic qualities of the person, the courage of D.N. Pryanishnikov, he will to protect the scientific truth, colleagues – scientists who

have been unjustified in repression of 30-40 years of the XX century. The close connection is shown of D.N. Pryanishnikov ideas to modernity, the significance of his great heritage for the further development of promising areas of science.

**Keywords:** agronomy, agricultural chemistry, crop production, biological nitrogen, clover, lupine, perennial grasses, green manuring, fertilization, catch crops, crop rotation, farming system, soil fertility, crop.

### **Введение**

В преддверии 150-летия со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова мы вновь и вновь обращаемся к богатейшему научному наследию этого выдающегося ученого – агронома, основоположника отечественной агрохимии, биохимика и физиолога растений [31].

На формирование научного мировоззрения Д.Н. Прянишникова оказали большое влияние выдающиеся представители российской науки, профессора Московского университета и Петровской земледельческой и лесной академии: А.Г. Столетов, К.А. Тимирязев, В.В. Марковников, И.Н. Горожанкин, И.А. Стебут, Г.Г. Густавсон, А.Ф. Фортунатов и другие. Его выпускное сочинение в МГУ было посвящено трудам основоположников отечественного почвоведения В.В. Докучаева и П.А. Костычева.



*Рис. 1. Д.Н. Прянишников*

Д.Н. Прянишников стал достойным продолжателем дела своих именитых учителей. Его научное наследство огромно и не потеряло своего значения в настоящее время. Им опубликовано свыше 550 научных работ, среди которых – десятки научных монографий, учебников и сотни научных статей, служебных записок, научно-популярных и других публикаций по научной агрономии.

Д.Н. Прянишников был патриотом своей Родины, и вся его многолетняя и плодотворная научно-педагогическая и общественная деятельность была пронизана идеями служения своему народу, борьбы за научно-технический прогресс в земледелии, против антинаучных воззрений в решении как научно-агрономических проблем, так и задач практического земледелия, имеющих народно-хозяйственное значение.

Трудно переоценить роль Д.Н. Прянишникова в развитии многих направлений отечественной агрономии, его огромное положительное влияние в прошлом столетии на развитие многих отраслей народного хозяйства, связанных с аграрным сектором нашей страны. Велико и международное значение Д.Н. Прянишникова как ученого с мировым именем, мыслившего планетарными категориями на уровне биосферы.

В нашей стране научный и трудовой подвиг Д.Н. Прянишникова – ученого и гражданина получил широкое народное признание и высокую оценку Советского правительства. В 1926 году ему в числе первых советских ученых была присуждена премия имени В. И. Ленина, а в 1941 г он был удостоен Государственной премии первой степени. В 1929 г. Д.Н. Прянишников был избран академиком Академии наук СССР, а в 1935 г. утвержден академиком Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина.

Д.Н. Прянишников был награжден двумя орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени и орденом Отечественной войны первой степени. В 1945 г. ему было присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда.

Выдающаяся научная деятельность, международное сотрудничество с зарубежными учеными Д.Н. Прянишникова получила широкое признание за рубежом – он был избран почетным членом Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина» (1927), Шведской королевской академии сельского и лесного хозяйства (1913), Чехословацкой сельскохозяйственной академии (1927), членом-корреспондентом Парижской АН (1946), членом Нидерландского (1935) и Немецкого (1933) ботанических обществ

### **Д.Н. Прянишников – выдающийся ученый-агрохимик**

Д.Н. Прянишников впервые установил закономерности процессов усвоения азота растениями, оценил роль соединений этого «элемента жизни», направленность их превращения и условия, при которых происходит формирование урожая. К ним относятся, прежде всего, теоретические открытия в области изучения особенностей усвоения растениями аммония и нитратов, решение проблемы азотного питания растений, которые нашли практическое применение – при производстве азотных удобрений предпочтение отдают аммиачной селитре, как наиболее эффективному удобрению [5]. За свой классический труд – монографию «Азот в жизни растений и в земледелии СССР» Президиум Академии наук СССР присудил в 1946 году Д.Н. Прянишникову премию имени К.А.Тимирязева.

Обширные исследования под руководством Д.Н. Прянишникова проведены по российским месторождениям фосфатов и калия. В результате были предложены новые формы простых и сложных удобрений и дана их агрономическая оценка, что послужило стимулом к созданию отечественной туковой промышленности и разработке планов химизации земледелия страны. Д.Н. Прянишников определил главную задачу агрономической химии как «изучение круговорота элементов в земледелии и выявление тех мер воздействия на химические процессы, протекающие в растениях, которые могут повышать урожай или изменять его состав» [5].

Именно так Дмитрий Николаевич рассматривал применение минеральных и органических удобрений, а также возделывание бобовых и сидеральных культур, использования торфа, биологических отходов, известковых материалов, золы и других местных удобрений как источников элементов минерального питания растений.

Активный поиск Д.Н. Прянишниковым источников биологического и химического азота; прогностические решения и планы по биологизации и химизации земледелия, по развитию отечественной азотно-туковой промышленности; по разработке месторождений и

рациональному использованию отечественных фосфоритов, калийных солей, по созданию Географической сети опытов с удобрениями и агрохимической службы являются крупным вкладом Д.Н. Прянишникова в агрохимическую науку и сыграли большую роль в химизации земледелия нашей страны, в повышении урожайности сельскохозяйственных культур [5, 7, 9, 11, 19, 27, 33, 39].

### **Ученый агроном и талантливый педагог**

Д.Н. Прянишников был не только основателем отечественной агрохимии, крупным биохимиком, физиологом растений, но и основоположником отечественной агрономической науки в самом широком смысле этого слова. Сотни научных трудов Д.Н. Прянишникова были посвящены самым различным вопросам общего и частного земледелия, многие из них не утратили своей актуальности и в наше время [8, 9, 11, 15, 24, 26, 27].

К сожалению, об этом иногда забывают и часто пишут о Д.Н. Прянишникове лишь как о выдающемся агрохимике, не раскрывая его большой и многогранной научной деятельности в области других агрономических наук. Тем самым невольно умаляется роль и значение этого выдающегося ученого – агронома в развитии других направлений научной агрономии и практического земледелия.

Разносторонняя и необычайно плодотворная деятельность академика Д.Н. Прянишникова – ученого с энциклопедическими знаниями – оказала огромное влияние на развитие не только агрохимической науки, но и других агрономических наук, и, прежде всего, земледелия – как общего, так и частного (растениеводства)

Достаточно вспомнить, что Д.Н. Прянишников в течение 33 лет возглавлял в Московском сельскохозяйственном институте – потом Тимирязевской академии – кафедру частного земледелия (растениеводства). Как ученый-агроном и по долгу своей службы, и по призванию, он постоянно занимался разработкой научно-теоретических основ научной агрономии и внедрением их в учебный процесс, в практику земледелия.

Уже с первых лет своей научно-педагогической деятельности в стенах Московского сельскохозяйственного института Д.Н. Прянишников уделял большое внимание изучению и разработке агротехники возделывания полевых культур. Более 30 лет он читал основной курс частного земледелия, который он постоянно совершенствовал и обогащал все новыми и новыми знаниями по теории и практике как частного, так и общего земледелия.

Творчески развивая научное наследие своего учителя профессора И.А. Стебута, Д.Н. Прянишников написал и в 1898 году выпустил первое издание своего учебника «Частное земледелие». Этот учебник выдержал восемь изданий (последнее вышло в 1931 году), переведен на иностранные языки, и сыграл большую роль в подготовке многих поколений агрономов как в нашей стране, так и за рубежом.

Учебник Д.Н. Прянишникова «Частное земледелие» содержал обширный справочный материал по биологии и технологии возделывания полевых культур. В этом учебнике Д.Н. Прянишников разработал и дал новую, более совершенную классификацию полевых культур, основные элементы которой сохранились и не утратили своего значения и для современного растениеводства.

Каждое очередное издание учебника «Частное земледелие» выходило обогащенное новым научным и производственным фактологическим материалом по всем полевым культурам.

Это были не только результаты оригинальных исследований Д.Н. Прянишникова в полевых и вегетационных опытах с зерновыми, техническими, кормовыми и другими полевыми культурами, но и богатый экспериментальный материал отечественных и зарубежных научных учреждений, передовой производственный опыт в области агрономии.

С целью изучения нового и прогрессивного в теории и практике земледелия Д.Н. Прянишников совершил за свою жизнь более 50 поездок, побывав во многих регионах своей страны и за рубежом.

Характерной чертой Д.Н. Прянишникова было то, что, бывая за границей в той или иной стране, он всегда обстоятельно и критически оценивал состояние ее экономики, сельского хозяйства – сколько приходится земли на 1 жителя, какова урожайность, каков уровень жизни на селе и в городе, характер миграции сельского населения, где дешевле

цены на удобрения или на хлеб и т.д.. На примере Германии он хорошо понимал, что уровень производства азотных и фосфорных удобрений определяет военный потенциал страны [31].

Уже в преклонные годы – в 67 лет Д.Н. Прянишников проделал железнодорожное путешествие протяженностью 17 тыс. км, побывав на Кольском полуострове, в Свердловской, Новосибирской областях, на Сицилии и в Таджикистане, и везде пылливо знакомясь с состоянием и перспективами развития местного земледелия [11].

Но самым главным достоинством учебника «Частное земледелие» было теоретическое обоснование приемов возделывания сельскохозяйственных культур, исходя из их биологических особенностей. Эту основу построения учебника сам Д.Н. Прянишников отметил в предисловии к нему, указав, что «задача частного земледелия состоит преимущественно в согласовании приемов культуры с особенностями в требованиях отдельных растений» [26].

Знакомясь с содержанием последних изданий учебника Д.Н. Прянишникова «Частное земледелие», поражаешься современному звучанию и актуальности тех вопросов, которые излагает автор в учебнике 80-летней давности.

Можно с уверенностью сказать, что при некотором обновлении и добавлении его содержания с учетом последних достижений науки и техники в области растениеводства учебник Д.Н. Прянишникова можно было бы и сейчас использовать как основной при изучении этой дисциплины в сельскохозяйственных учебных заведениях нашей страны.

Другой учебник академика Д.Н. Прянишникова «Учение об удобрении» в течение многих лет фактически являлся основным учебным руководством по агрохимии и для студентов и для практических работников сельского хозяйства [23]. Третье издание этого учебника под названием «Агрохимия» в 1940 году было удостоено Государственной премии.

Обладая энциклопедическими знаниями, острым умом и хорошей памятью, Д.Н. Прянишников был прекрасным лектором и популяризатором научных знаний. Он хорошо владел словом и пером, и, следуя завету своего учителя К.А. Тимирязева «Работать для науки и писать для народа», тщательно готовился к своим публичным выступлениям.

В третьем томе избранных сочинений Д.Н. Прянишникова (1965) опубликованы стенограммы 21 лекций по курсу «Введение в агрономию», которые Дмитрий Николаевич читал первокурсникам всех факультетов Тимирязевки в военном 1943-1944 учебном году, когда он только вернулся из Средней Азии, где вместе со всем профессорско-преподавательским коллективом академии был в эвакуации.

На вводных лекциях в течение двух семестров Д.Н. Прянишников занимательно излагал студентам историю развития агрономии со времен древних Греции и Рима до середины XX века. Стенограммы этих лекций, выправленные самим Д.Н. Прянишниковым, являются образцом популяризации агрономических знаний. Понимая, что в аудитории сидят вчерашние школьники, Д.Н. Прянишников на вводных лекциях простым и образным языком увлекал своих слушателей в мир агрономических знаний.

С таким же мастерством он в этих лекциях описывает историю развития сельскохозяйственного образования, в том числе и историю Петровской земледельческой и лесной академии. Здесь же Д.Н. Прянишников дает яркий образ своего учителя К.А. Тимирязева как ученого, человека и гражданина. Простой, но острополюемический характер повествования – беседа захватывает читателя, и трудно оторваться от текста, чтение которого доставляет большое удовольствие. Так писали классики отечественной агрономии.

Многочисленные труды и публичные выступления Д.Н. Прянишникова свидетельствуют о том, что его научные интересы как ученого-агронома выходили далеко за рамки вопросов частного земледелия.

### **За химизацию земледелия, против травополя**

В 1925 г. Д.Н. Прянишников выступил с речью «Мальтус и Россия». Анализируя перспективы продовольственного баланса России, он говорил, что с помощью введения пропашных культур, клевера и *минеральных удобрений* (курсив наш – Авт.) мы можем поднять производство хлеба (и картофеля в пересчете на хлеб), идущего в пищу людям, в 8 раз, и «..это означает, что еще на 150 лет вперед Россия может не думать о недостатке

средств продовольствия, если она даже будет удваивать население через каждые 50 лет» [27, т. III, с. 214].

Остановившись на теории полного возврата Либиха, Д.Н. Прянишников писал, что когда мы делаем подсчет выноса питательных веществ будущими урожаями и соответствующих размеров возмещения его, то это отнюдь не значит, что мы должны слепо следовать тезису Либиха о полном возврате всего взятого у почвы. Теперь известно несколько больше, чем было известно Либиху 100 лет назад, и нам не для чего руководствоваться априорными соображениями 1840 г. К нашим услугам весь последующий опыт Западной Европы, показавший, что поднятие урожаев до высоты 20-25 ц с гектара вполне совместимо с известным дефицитом азота и калия [27].

Пропагандируя клеверосеяние и плодосменную систему земледелия, Д.Н. Прянишников в то же время решительно выступал против шаблонного и повсеместного использования полевого травосеяния как «панацеи от всех бед» [24]. В своих научных трудах и публицистических выступлениях он боролся с попытками сторонников травопольной системы земледелия подменить ею реальные программы повышения плодородия почвы с помощью удобрений, и на этой основе отказаться от планов развития туковой промышленности, от химизации земледелия в нашей стране.

Он мужественно боролся с недооценкой значения производства и широкого применения минеральных удобрений в земледелии нашей страны, вел острую полемику с В.Р. Вильямсом и его сторонниками, считавшими, что недостаток минеральных удобрений можно восполнить улучшением структуры почвы с помощью многолетних трав в рамках травопольной системы земледелия [3, 12, 27].

Его статья «Травополье и агрохимия» является образцом борьбы за научную истину в сложной полемике с именитыми оппонентами. Опубликованная в журнале «Химизация социалистического земледелия», №9, 1937 г., она начинается словами: «Невероятно, но факт: имеются авторы, способные противопоставлять вопросы почвенной структуры вопросам минерального питания, травополье – химизации и даже биохимию – агрохимии» [27, т. III, с. 192].

Глубоко убежденный в своей правоте, основанной на научных знаниях и фактах, историческом опыте земледелия, Д.Н. Прянишников подвергает уничтожающей критике своих оппонентов, не допуская даже мысли о том, что вопреки здравому смыслу что-то может быть иначе.

Он камня на камне не оставляет от идеологической основы травополья: «Но в травопольной системе некоторые видят какую-то панацею от всех зол, незаменимую «во все времена и для всех народов», забывая, *что не может существовать одной системы, одинаково пригодной повсюду*, как для малонаселенных, так и для густонаселенных районов, например, и для животноводческих хозяйств Заволжья и Казахстана, и для свеклосахарных хозяйств северной Украины: если в первом случае уместно экстенсивное травополье, то во втором случае нужны интенсивные плодосменные севообороты. Следует говорить о географическом размещении *разных систем* и связанных с ними севооборотов, в соответствии с общегосударственными интересами и учетом местных естественноисторических и хозяйственных условий и оставить мечту о каком-то «философском камне» универсального значения, *о каких-то путях реформирования сельского хозяйства вне времени и пространства*» [27, т. III, С. 193-194].

Принципиальность, мужество в борьбе за научную истину, настойчивость и кипучая энергия Д.Н. Прянишникова позволили преодолеть ошибочность легких и сомнительных решений в повышении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур, убедить правительственные органы в необходимости создания в стране мощной туковой промышленности и начать химизацию земледелия широким фронтом.

Д.Н. Прянишников обладал высокой добропорядочностью и принципиальностью, мужественно отстаивал научные истины и свои убеждения в острых дискуссиях со своими оппонентами, смело вставал на защиту своих коллег. Сам находясь под постоянной угрозой неоправданных репрессий, он мужественно выступил на защиту репрессированного Н.И. Вавилова, вступив в неравную борьбу с самим Берия. Так же решительно и смело он защищал необоснованно репрессированных своих коллег А.Г. Дояренко, Н.М. Тулайкова, Ш.Р. Цинцадзе и других известных ученых, объявленных «врагами народа». Об этом ярко



свидетельствуют его письма, которые сохранились в личном фонде академика Д.Н. Прянишникова, и одно из которых приводится ниже:

«Председателю ЦИК Союза тов. Калинину

Многоуважаемый Михаил Иванович!

В свое время Вы при личной беседе спрашивали меня, что тормозит развитие научно-исследовательских работ в Союзе в области агрохимии, а также чем замедляется внедрение науки в широкую практику социалистического земледелия. Одним из основных тормозов, на мой взгляд, является отсутствие кадров, владеющих всей суммой необходимых методик научно-исследовательского мышления, а также способных ставить на разрешение проблемы применительно к крупному социалистическому земледелию. Среди моих учеников, выпущенных на агрономическую и научно-исследовательскую работу за 45 лет моей преподавательской деятельности, особенно выдавался своими знаниями и умением претворять достижения науки в практику С.С. Геркен.

Агроном С.С. Геркен после окончания с.-х. института в 1913 г. в течение 8 лет заведовал Волоколамским льняным опытным полем, затем в течение 7 лет состоял заведующим отделом полеводства Московской областной опытной станции. В 1927 и 1928 гг. работал в научном институте удобрений и в 1929 г. был выбран деканом сельскохозяйственного факультета Нижегородского университета.

Год тому назад, в ноябре месяце 1930 года С.С. Геркен был арестован в Нижнем Новгороде и в настоящее время коллегией ОГПУ осужден к 5 годам концентрационного лагеря и находится в Акмолинском районе.

Еще будучи студентом, С.С. Геркен проявил недюжинные способности как исследователь, работал у меня в лаборатории и сдал на кафедре изучения удобрений дипломную работу. Во время своей 15-летней работы первоначально в качестве директора Волоколамского опытного поля, а затем заведующего отделом полеводства С.С. Геркен проявил особую способность ставить на разрешение сложнейшие вопросы и разрешать их простейшими и доступными методами. С именем С.С. Геркена связана вся методика полевого опыта льняного дела.

Я не знаю виновности и преступления С.С. Геркена. Я предполагаю возможность наличия здесь ошибки или оговора кем-либо из действительных преступников против Советской власти.

Очень прошу Вас, Михаил Иванович, распорядиться пересмотреть дело С.С. Геркена, ибо мне хорошо известна его исключительная преданность строительству дела социализма в нашей стране, его кипучая энергия и исключительные способности, которые должны быть особенно использованы в наши дни, когда волей правительства и партии как по вопросам химизации, так и скорейшему развитию льноводства придается законное и исключительное значение. В этих вопросах С.С. Геркен располагает солидным багажом и, безусловно, мог бы принести посильную помощь.

Я прошу Вас пересмотреть постановление коллегии ОГПУ и считаю, что С.С. Геркен должен быть использован при развертывании работ только что организованного Научно-исследовательского института по удобрениям в составе Всесоюзной сельскохозяйственной Академии имени Ленина.

Если возможно, прошу сообщить мне, что Вы найдете возможность сделать что-то в отношении судьбы С.С. Геркена и признаете ли возможным пересмотреть его современное положение» [32].

По выражению М.Х. Чайлахяна «Прянишников был совестью науки». Он отличался большой отзывчивостью и вниманием к своим многочисленным коллегам и ученикам, был для них центром притяжения, источником научных знаний и народной мудрости.

В блистательном очерке о Д.Н. Прянишникове известный агрохимик академик В.Г. Минеев, обобщая большой материал о его жизни и деятельности, отмечает, что Дмитрий Николаевич был примером сочетания великого ученого и гражданина. «Благородное служение науке он соединял с любовью к людям и олицетворял собою образ гражданина, с исключительной чуткостью отзывающегося на окружающую жизнь.

Он воплощал лучшие душевные свойства – терпимость к чужому мнению и стойкость в своих убеждениях» [11, с. 316; 16].

### **Научные идеи Д.Н. Прянишникова в практике земледелия Нечерноземной зоны**

В своих трудах Д.Н. Прянишников активно пропагандировал прогрессивные системы земледелия, рациональные севообороты и структуру посевных площадей, полевое травосеяние, занятые пары, новые перспективные виды и сорта сельскохозяйственных культур, прогрессивные технологии их возделывания и приемы ухода за ними применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям.

Наглядное представление о большом разнообразии научных интересов Д.Н. Прянишникова как ученого-агронома дает то внимание, которое он уделял различным вопросам развития земледелия Нечерноземной зоны. В этой области научной и практической деятельности Д.Н. Прянишникова можно выделить ряд направлений, которые стали бесценным его научным наследием, получили развитие в трудах нескольких поколений ученых – его учеников, и оказали большое влияние на развитие теории и практики земледелия в этом регионе.

К ним относятся:

1. *Клеверосеяние и плодосменная система земледелия.*
2. *Учение о севооборотах*
3. *Люпинизация земледелия и роль биологического азота.*
4. *Зерновая специализация земледелия.*

### **Клевер – благодеяние для Нечерноземья**

Развитие вопросов *клеверосеяния и плодосменной системы земледелия* в трудах Д.Н. Прянишникова было предопределено тем, что, будучи верным учеником К.А. Тимирязева, Д.Н. Прянишников взял на вооружение его учение о ведущей, космической роли живых растений в круговороте веществ и энергии в природе, об их влиянии на биосферу и почву как важнейшую ее составляющую.

Увязывая эти вопросы с практикой земледелия, К.А. Тимирязев в своем знаменитом труде «Земледелие и физиология растений», в частности, дает высокую оценку значения клеверосеяния в развитии земледелия: «...едва ли в истории найдется много открытий, которые были бы таким благодеянием для человечества, как это включение клевера и вообще бобовых растений в севооборот, так поразительно увеличившее производительность труда земледельца» [34, т. II, с. 148].

Клеверосеяние и плодосменная система земледелия – два тесно взаимосвязанных явления в истории мирового и отечественного земледелия. В XVIII-XIX вв. клеверосеяние стало основой плодосменной системы земледелия, которая, придя на смену зернопаровой трехполке, сыграла революционную роль в развитии земледелия западноевропейских стран и оказала большое влияние на развитие земледелия в нашей стране.

Д.Н. Прянишников еще во время первой своей научной командировки по европейским странам в конце 1890-х годов заинтересовался и изучил опыт использования клеверосеяния в плодосменных системах земледелия Германии, Франции и других стран Европы.

Познав их преимущества перед традиционной трехполкой, он с тех пор стал приверженцем клеверосеяния и плодосменной системы земледелия, постоянно пропагандировал и многократно использовал их в своих трудах и выступлениях прежде всего как яркий пример эффективного использования биологического потенциала клевера – ценной кормовой культуры.

Однако ценность этого растения, как и других бобовых культур, заключалась также в том, что они, синтезируя и накапливая в почве азот атмосферы, оказывают положительное влияние на плодородие почвы.

Являясь важным источником биологического азота в земледелии, клевер и другие бобовые культуры также обогащает почву органическим веществом как прямо – своими поукосными и корневыми остатками, богатыми азотом и другими питательными веществами, так и опосредованно – через навоз с высокими удобрительными свойствами.

К этому следует добавить также положительное влияние многолетних бобовых культур



на водно-физические свойства почвы – клевер, люцерна и другие культуры этой группы оставляют после себя хорошо оструктуренную почву с высокой влагоемкостью, водо- и воздухопроницаемостью.

Все это делает клевер и другие бобовые культуры стержнем плодосменной системы земледелия, который дополнительно укрепляется еще и положительным влиянием на плодородие почвы пропашных культур. Их поля являются обязательным элементом плодосменных севооборотов, и через внесение навоза и интенсивную обработку почвы под пропашные культуры они усиливают эффект чередования зерновых с бобовыми и пропашными культурами в этих севооборотах.

Анализируя опыт западноевропейского земледелия, Д.Н. Прянишников отмечал, что благодаря плодосмену Англия, Германия, Франция и другие страны Европы в XIX веке увеличили урожайность зерновых культур с 7 до 15 ц/га. Применение на этом фоне минеральных удобрений позволило этим странам к 30 гг. прошлого столетия повысить урожайность зерновых культур в среднем до 30 ц/га зерна.

Раскрывая причины эффективности плодосменных севооборотов, Д.Н. Прянишников подчеркивал, что их родина – западноевропейские страны с высокой степенью обеспеченности атмосферными осадками. Например, в Англии, Голландии, Дании, в приморских областях Германии, Франции и других стран среднегодовое количество осадков достигает 800-1000 мм при положительных среднегодовых температурах января.

Такой климат исключительно благоприятен для вегетации клевера и других многолетних трав, потребляющих большое количество влаги – их транспирационный коэффициент в два раза выше, чем у других полевых культур [1, 6]. Благоприятен для них и климат большинства районов европейской части Нечерноземной зоны, которые относятся к районам достаточного увлажнения. И для них Д.Н. Прянишников рекомендовал простейшие плодосменные чередования по типу норфолькского севооборота: 1. клевер, 2. озимые зерновые (рожь, пшеница, позже – тритикале, рапс), 3. пропашные (картофель, кормовые корнеплоды, позже кукуруза на силос), 4. яровые зерновые (овес, ячмень) с подсевом клевера.

В начале прошлого столетия эти чередования были приняты в отдельных хозяйствах Нечерноземной зоны, как в виде чистого плодосмена, так и в комбинации его с зернопаровым звеном – переходный вариант: 1. клевер, 2. озимые зерновые, 3. пропашные, 4. яровые зерновые, 5. чистый пар, 6. озимые зерновые, 7. яровые зерновые с подсевом клевера.

Дальнейшее развитие научно-технического прогресса позволило окончательно решить вопрос о замене в Нечерноземной зоне чистых паров занятыми, эффективность которых в этих условиях была доказана работами Д.Н. Прянишникова, А.Г. Дояренко и других ученых. И в 30-е годы в практике земледелия зоны стали вводиться широко распространенные в дальнейшем многопольные чередования с различными вариациями типа: 1-2. многолетние травы (клевер в чистом виде, но чаще в смеси с тимофеевкой), 3. озимые зерновые, 4. пропашные, 5. яровые зерновые, 6. занятый пар (вика-овес на корм, зернобобовые), 7. озимые зерновые, 8. яровые зерновые с подсевом многолетних трав.

По рекомендациям Д.Н. Прянишникова увеличение в структуре посевных площадей удельного веса многолетних и однолетних кормовых трав такие зернотравянопропашные полевые севообороты в условиях Нечерноземной зоны превращало в травянозерновые (более 50 % трав) кормовые или травопольные (100 % трав) 7-10-польные лугопастбищные кормовые севообороты.

В прифермских травяно-пропашных кормовых севооборотах этой зоны структура посевных площадей определяла использование 4-6-польных чередований с примерно равной площадью посева кормовых трав и пропашных культур (кормовые корнеплоды, картофель, кукуруза на силос и др.): 1. однолетние травы на зеленый корм с подсевом многолетних трав, 2-3. многолетние травы, 4. картофель, 5. кукуруза на силос, 6. кормовые корнеплоды [24].

### **Плодосмен – краеугольный камень учения о севообороте**

Развитию *научно-практических основ севооборота* как основополагающей части плодосменной и других прогрессивных систем земледелия Д.Н. Прянишников придавал

большое значение, и внес большой вклад в развитие теории плодосмена в самом широком смысле этого слова. Крупным вкладом Д.Н. Прянишникова в теорию и практику севооборота являются его труды по научному обоснованию причин чередования культур на полях и их классификации.

Еще в древности была известна эффективность смены культур на полях, но ни в те времена, ни в Средние века никто не смог объяснить ее причин. Лишь с развитием естествознания в начале XIX века появились первые попытки научно объяснить эффективность плодосмена на полях. Это были теории почвоутомления О. Декандоля и гумусового питания растений А. Тэера, которые сменились учениями Ю. Либиха о минеральном питании растений и Г. Гельригеля об азотификации бобовыми растениями. Их в свою очередь сменила теория П.А. Костычева и В.Р. Вильямса о структуроулучшающих и структуроухудшающих культурах, теории корнесмена В.Г. Ротмистрова и А.М. Модестова [3].

Но все эти теории страдали односторонностью и не давали объективной оценки и полного объяснения сложным процессам, которые происходили на полях при чередовании культур или при их бессменном возделывании. Впервые этим явлениям всестороннюю научную оценку дал Д.Н. Прянишников. Будучи активным пропагандистом принципов плодосмена, он вслед за И.А. Стебутом признавал множественность причин чередования культур. И заслуга Д.Н. Прянишникова заключается в том, что он впервые научно обосновал и определил их как комплекс взаимосвязанных причин, наиболее эффективных при их совокупном действии. Опираясь на законы научного земледелия, он объединил их в четыре группы:

1. *Агрохимические, связанные с особенностями питания растений.*
2. *Агротехнические, связанные с действием растений на структуру и влажность почвы.*
3. *Биологические, связанные с различным отношением растений к болезням, вредителям и сорнякам, к явлениям почвоутомления.*
4. *Экономические, определяющие преимущества правильного чередования культур севооборота с позиций организации производства [9].*

Эти положения Д.Н. Прянишникова выдержали испытание временем, и в настоящее время являются основополагающими и важной составной частью теории и практики севооборота в современном земледелии. Особенно пророческими оказались его оценки роли отдельных причин чередования культур в будущих севооборотах.

Например, Д.Н. Прянишников придавал особое значение причинам биологического характера, которые он считал «...самыми непреодолимыми при попытках отклонения от плодосмена (в широком смысле этого слова), потому что с истощением почвы мы можем бороться внесением удобрений, с потерей должного строения – внесением органического вещества, извести и правильной обработкой, но с размножением паразитов очень часто мы не можем справиться без должного севооборота» [27, т. II, с. 17].

Прошло более 80 лет с того времени, как были написаны эти слова, но и на сегодня это одно из положений теории севооборота, разработанной Д.Н. Прянишниковым, остается в силе. Несмотря на широкое применение пестицидов, отечественное земледелие ежегодно теряет десятки миллионов тонн различной сельскохозяйственной продукции из-за того, что попираются научные законы земледелия (закон возврата, плодосмена и др.), грубо нарушаются принципы чередования культур на полях, чрезмерно зараженных из-за этого болезнями, вредителями, засоренных злостными сорняками.

#### **«Люпин – благословение песков»**

Другой важной сферой научных интересов Д.Н. Прянишникова была *люпинизация земледелия и проблема биологического азота.*

Условным названием «люпинизация земледелия» Д.Н. Прянишников определял комплекс мероприятий по повышению плодородия почвы с помощью зеленого удобрения. И не только люпинового, и не только песчаных почв, и, наконец, не только в Нечерноземной зоне.

Еще при подготовке к профессорскому званию во время своей научной стажировки в Германии в 1892 году Д.Н. Прянишников посетил хозяйство Шульца в Люпице и детально

изучил опыт окультуривания песчаных почв в этом хозяйстве с помощью посевов люпина на зеленое удобрение в сочетании с фосфорно-калийными удобрениями. Он был восхищен опытом немецкого фермера-опытника, называвшего люпин «благословением песков», высоко оценил опыт окультуривания германских пустошей – бесплодных песчаных почв – с помощью люпина и неоднократно обращался к нему, пропагандируя идеи люпинизации земледелия в нашей стране [12, 27].

Начиная с 1897 года, Д.Н. Прянишников в Московском сельскохозяйственном институте (ныне РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева) проводит исследования по изучению растений люпина. На Опытном поле, в вегетационных домиках института он устанавливает высокую способность растений люпина к биологической фиксации атмосферного азота, к усвоению трудно растворимых фосфатов, их устойчивость к высокой кислотности почвы, способность быстро формировать мощную корневую систему, глубоко проникать в подпахотные слои почвы и находить там необходимые ему питательные вещества и воду [11, 13].

Именно эти свойства позволяли растениям люпина хорошо расти и развиваться на бесплодных песчаных и супесчаных почвах, накапливая большую вегетативную массу высокой удобрительной ценности.

По инициативе Д.Н. Прянишникова в конце XIX-го – начале XX вв. на Опытном поле Московского СХИ была проведена серия полевых опытов по изучению агротехники и способов использования люпина в качестве зеленого удобрения. Их результаты были изложены в работе заведующего Опытным полем МСХИ А.Л. Яковлева, посвященной зеленому удобрению [8], и неоднократно использовались Д.Н. Прянишниковым в пропаганде и внедрении идей люпинизации земледелия, прежде всего, на малоплодородных землях Нечерноземной зоны [12].

Зеленое удобрение Д.Н. Прянишников рассматривал, прежде всего, как органическое удобрение, способное заменить недостающий навоз [13, 21, 27]. По этому поводу он писал: «И там, где для улучшения почв особенно необходимо обогащение их органическим веществом, а навоза по той или иной причине не хватает, зеленое удобрение приобретает особенно большое значение. В сочетании с навозом и другими органическими удобрениями, а также с удобрениями минеральными зеленое удобрение в качестве одного из элементов системы удобрений должно стать весьма мощным средством поднятия урожаев и повышения плодородия почв» [27, т. I, с. 335].

В то же время идеи люпинизации земледелия красной нитью проходят через многочисленные труды Д.Н. Прянишникова, посвященным *проблемам азота в земледелии нашей страны* [12, 20, 21]. Постоянная забота об азотном питании растений привела Д.Н. Прянишникова к идее широкого использования в земледелии биологического азота, т. е. азота, накапливаемого в почве при помощи живых организмов. Особое внимание в этом смысле привлекали бобовые культуры как фиксаторы атмосферного азота. Отмечая дешевизну и доступность биологического азота, Д.Н. Прянишников вел настойчивую пропаганду внедрения в сельское хозяйство основных методов получения и использования этого азота. Он постоянно доказывал, что сельское хозяйство при помощи возделываемых бобовых культур уже в те годы могло накопить в почве столько азота, сколько химическая промышленность сумела бы произвести только при достаточно мощном ее развитии. В результате этой пропаганды площадь посевов многолетних бобовых трав к 40-м годам прошлого столетия в нашей стране возросла по сравнению с дореволюционным уровнем в 5-6 раз [12].

Идея биологического азота в трудах Д.Н. Прянишникова неразрывно связана с идеями повышения плодородия почвы с помощью зеленого удобрения. Основным растением для зеленого удобрения он считал люпин как один из лучших среди бобовых растений фиксаторов атмосферного азота и притом способного произрастать на малоплодородных песчаных почвах [21].

В посевах люпина и других бобовых культур он видел важнейший источник биологического азота для покрытия расходной части баланса в земледелии страны. В статье «Люпин, фосфорит и зола», опубликованной в 1919 году, Д.Н. Прянишников писал: «Итак, не будем бездействовать в ожидании того времени, когда у нас построятся заводы для связывания азота воздуха и когда суперфосфаты и преципитаты станут общедоступными;

будем кустарным путем улавливать азот из воздуха, не забывая того факта, что **каждый куст люпина** (и другого бобового) есть в сущности миниатюрный завод по утилизации атмосферного азота, работающий даром за счет солнечной энергии» [21, т. III. с. 591].

Д.Н. Прянишников постоянно занимался изучением вопросов люпинизации земледелия и разработал много практических приемов по использованию люпина на зеленое удобрение.

Одним из них было предложение организовать удобрение полей в безнавозных хозяйствах Нечерноземной зоны путем сочетания посевов люпина с внесением в почву фосфоритной муки и золы. Для продвижения люпинового зеленого удобрения в северные районы Нечерноземной зоны был рекомендован более скороспелый однолетний узколистный люпин. Для самых северных районов им был выписан из Канады и внедрен в производство многолетний люпин, обладающий мелкими семенами и способный давать, начиная со второго года, зрелые семена у самых северных границ земледелия [13, 21].

Он считал, что если на чистых парах падающая на них солнечная энергия пропадает бесследно, то на занятых парах и на полях с пожнивными и другими промежуточными культурами Нечерноземной зоны эта даровая энергия должна использоваться для производства кормов или зеленого удобрения.

В такой оценке значения зеленого растения прослеживается развитие Д.Н. Прянишниковым идей своего учителя К.А. Тимирязева о планетарной роли растений применительно к определению значения люпина и других сидератов в земледелии нашей страны, в том числе и в виде промежуточных их посевов.

### **Резервный миллиард пудов зерна в Нечерноземье.**

*Зерновая специализация земледелия Нечерноземной зоны* является еще одним важным направлением агрономической деятельности Д.Н. Прянишникова, которое сыграло большую роль в развитии земледелия Нечерноземной зоны.

Еще в 20-е годы прошлого столетия, озабоченный неустойчивостью производства зерна в засушливых южных районах нашей страны, Д.Н. Прянишников мечтал о надежном резервном миллиарде пудов зерна, который могла бы давать стране Нечерноземная зона [25].

16 июня 1929 г. в газете «Известия ЦИК СССР» №136 Дмитрий Николаевич выступил со статьей «Резервный миллиард». В ней он писал: «...Неотложная задача страхования от неурожая на Юго-Востоке и планомерный подход к правильной организации труда земледельческого населения заставляет нас обратить гораздо больше внимания, чем до сих пор это делалось, на земледелие в нечерноземной полосе... Тогда не только поднимется благосостояние самого крестьянства, но земледелие станет обильным источником средств для быстрого развития промышленности в нашей стране. Чтобы быть застрахованным от тяжелых последствий подобной засухи, необходимо создавать лишний миллиард пудов зерна (около 17 млн. тонн) в полосе, не знающей засухи, т.е. в нечерноземной полосе» [25].

И в 80-е годы прошлого столетия мечта Д.Н. Прянишникова сбылась – благодаря интенсификации земледелия на основе его химизации, новым высокопродуктивным сортам, возросшей культуре земледелия только в европейской части Нечерноземной зоны в 1985 году было произведено 17105 тыс. т. зерна [29].

Это и был тот самый миллиард пудов зерна, о котором мечтал Дмитрий Николаевич. И большая часть этого миллиарда – 60 % была произведена в Центральном районе Нечерноземной зоны. Многие хозяйства этого района получали в те годы на круг по 4-5 т/га зерна.

Однако реформирование АПК в условиях затяжного экономического кризиса привело к тому, что площадь посевов зерновых культур в Центральном районе Нечерноземья сократилась с 6314,0 тыс. га в 1990 году до 2542,7 тыс. га в 2010 году, а производство зерна за тот же период здесь уменьшилось с 9913 тыс. тонн до 4151,3 тыс. т, то есть больше, чем вдвое [29].

За это время в структуре посевных площадей также произошли существенные изменения, которые вызвали затруднения в организации научно обоснованного чередования сельскохозяйственных культур на полях [4, 10, 12].

Известно, что научно обоснованное чередование культур в севооборотах на основе принципов плодосмена существенно – в среднем в 1,5-1,7 раза повышает урожайность основных зерновых культур по сравнению с их бессменным возделыванием [2, 4, 10, 12, 30].

Но реализация принципов плодосмена в настоящее время затруднена тем, что из структуры посевных площадей Центрального Нечерноземья выпали посевы пропашных культур, составлявшие раньше один из основных элементов плодосмена. Например, за последние 20 лет площадь посадок картофеля в сельскохозяйственных предприятиях зоны уменьшилась в 10 раз, силосной кукурузы в 5 раз [10, 12, 29].

В несколько раз сократились здесь площади посевов зернобобовых культур, и как элементы плодосмена вместе с пропашными культурами они утратили свое значение в построении полевых севооборотов. Сократилась также площадь посевов однолетних трав как паро-занимающих культур. И в структуре посевных площадей преобладающими стали посевы зерновых культур, определившие зерновую специализацию земледелия Нечерноземья.

В современных условиях зерновая специализация земледелия объективно оправдана и является перспективной, так как производство зерна здесь имеет ряд экономических, технологических и агроэкологических преимуществ, о которых упоминал еще Д.Н. Прянишников [4, 9, 10].

*Во-первых*, в качестве зерновых культур здесь возделываются *разнообразные виды культур*, которые существенно отличаются по биологии и технологии возделывания – по озимости и яровости, по срокам посева и уборки, по устойчивости к болезням и вредителям, по конкурентной способности к сорнякам и по другим признакам.

Это позволяет в пределах зерновой группы эффективно организовать смену культур, отличающихся различным потреблением воды, питательных веществ из почвы, степенью их воздействия на физические, химические и биологические свойства почвы, устойчивостью к различным видам эрозии, степенью поражения их специализированными болезнями и вредителями, засоренностью их специализированными сорняками и т. д.

*Во-вторых*, технология возделывания зерновых культур полностью механизирована, и себестоимость производства зерна значительно ниже, чем производство другой растениеводческой продукции [4, 10].

*В-третьих*, зерно как ценный рыночный товар меньше всего подвержено колебаниям рыночной конъюнктуры, так как оно может храниться десятки лет и выставляться на продажу тогда, когда складываются благоприятные для него рыночные условия.

*В-четвертых*, после уборки зерновых культур остается 2-2,5 месяца теплого времени, в течение которого возможно возделывание различных видов пожнивных и других промежуточных кормовых и сидеральных культур [9, 12].

*В-пятых*, при зерновой специализации земледелия производится большое количество соломы, которая при «безнавозном» типе хозяйства мало используется, но является важной формой органического удобрения [1, 2, 4, 12].

*В-шестых*, возделывание зерновых культур имеет ряд агроэкологических преимуществ. Они возделываются сплошным способом и своим покровом надежно укрывают почву от разрушения. Особенно это эффективно при возделывании озимых зерновых культур, которые, например, в Центральном Нечерноземье занимают половину площади посева зерновых культур [10, 29].

Кроме того, зерновые культуры оставляют на полях *стерню*, которая задерживает снег, накапливает влагу в почве, и защищает ее от эрозии [3, 12].

*Седьмое* – важно также и то, что правильно организованное чередование культур в зерновых севооборотах повышает их фитосанитарные и почвозащитные функции.

Например, *овес* в таких чередованиях выполняет роль «*санитарной*» культуры, так как он не поражается болезнями корневых гнилей и прерывает чередование пшеницы и ячменя, растения которых поражаются одними и теми же возбудителями болезней корневых гнилей [3, 4, 12, 30].

Посевы озимой пшеницы и озимой ржи *подавляют распространение яровых сорных растений*, а смена озимых зерновых культур яровыми зерновыми очищает поля от *озимых, зимующих и двулетних сорных растений*. Хорошему очищению полей от сорняков способствуют занятые пары, особенно сидеральные [4, 9, 10, 12].

## Многолетние травы – спутник зерновой специализации и биологизации земледелия в Нечерноземье

Зерновой специализации земледелия Центрального Нечерноземья благоприятствует наличие в структуре посевных площадей больших площадей посевов *многолетних трав* – важного почвоулучшающего элемента плодосмена в условиях достаточного увлажнения. Во многих хозяйствах этой зоны многолетние травы в настоящее время занимают до половины посевной площади, и служат основой зернотравяных севооборотов [10, 12, 14, 29].

Вместе с тем предельное насыщение севооборотов зерновыми культурами – до 75-80 %, даже при самом рациональном их чередовании в условиях Центрального Нечерноземья приводит к снижению урожайности зерновых культур, особенно когда их технология возделывания не обеспечена необходимым количеством удобрений, средств защиты растений, регуляторов роста и другими средствами производства [2, 10, 12].

И с этим связана проблема воспроизводства плодородия почвы, которое в последние два десятилетия на землях Центрального Нечерноземья имеет тенденцию к снижению [12]. Это объясняется, прежде всего, большим ежегодным выносом питательных веществ с урожаем зерновых и других сельскохозяйственных культур, который из года в год не восполняется необходимым количеством удобрений.

Расчеты показывают, что при средней урожайности зерновых культур в 3 т/га зерна суммарное количество питательных веществ, которое необходимо внести в почву с удобрениями для компенсации их выноса с таким урожаем зерна составит в зависимости от вида зерновой культуры от 207 до 297 кг/га, тогда как ежегодное внесение минеральных удобрений под зерновые культуры здесь не превышает 40 кг/га действующего вещества [12], а навоз под зерновые культуры практически не вносится. И в связи с постоянным нарушением закона возврата в земледелии этого региона сложился резко отрицательный баланс питательных веществ, ведущий к истощению плодородия почвы.

В соответствии с законом возврата такие потери питательных веществ требуют постоянной их компенсации путем внесения большого количества минеральных и органических удобрений. Но резкое сокращение поголовья животноводства в последние два десятилетия породило острый дефицит навоза – его применение в этом районе сократилось в среднем в четыре раза [12, 29]. За это время резко сократилось и практически сведено к нулю использование в качестве органического удобрения торфа. Из-за высокой цены для многих сельскохозяйственных товаропроизводителей стали недоступны минеральные и известковые удобрения, применение которых за время реформирования АПК сократилось в несколько раз.

Поэтому для воспроизводства плодородия почвы актуальным становится поиск и использование других источников удобрений. Эти источники подсказывает сложившаяся здесь структура посевных площадей. С позиции воспроизводства плодородия почвы особое значение имеет то обстоятельство, что наряду с посевами зерновых культур здесь большое распространение имеют *посевы многолетних трав*.

Их ценность в севооборотах Нечерноземной зоны определяется прежде всего тем, что клевер, люцерна и другие бобовые многолетние травы обогащают почву азотом – в год они способны усваивать из атмосферы и накапливать до 150-200 кг/га биологического азота на 1 га пашни, что равноценно 4-6 ц дорогостоящей аммиачной селитры [2, 4, 12]. И этот азот находится в составе органического вещества и не вымывается из почвы, что имеет большое агроэкологическое значение.

Многолетние травы, особенно их бобово-злаковые смеси являются важным источником органического вещества для малоплодородных почв Нечерноземья. На дерново-подзолистых почвах Московской области клеверо-тимофеечная смесь двухлетнего использования оставляет в пахотном слое до 7 т/га абсолютно сухой органической массы, что равноценно внесению в почву 25-30 т/га навоза с оптимальным соотношением углерода к азоту [12]. Поэтому многолетние травы стоят в ряду лучших предшественников, превосходя чистые и занятые пары и давая по 5-6 т/га зерна [2, 4, 12].

Установлено, что насыщение полевых севооборотов посевами многолетних трав до 33 % площади пашни обеспечивает бездефицитный баланс гумуса в дерново-подзолистой почве, а с увеличением их удельного веса в севообороте до 50 и более процентов баланс

гумуса в таких почвах становится положительным [17]. Дернина и мощный их травяной покров надежно предохраняют почву от эрозии [12].

### **Промежуточные сидеральные культуры и плодородие почвы**

Другим эффективным средством повышения плодородия почвы в зерновых севооборотах, экологизации и биологизации земледелия Нечерноземья является *зеленое удобрение*, которое по своей удобрительной ценности не уступает навозу, но значительно дешевле навоза, торфа и других органических удобрений, особенно, когда оно применяется в виде *промежуточных культур – пожнивных, поукосных, подсевных, озимых* [12, 30].

Применение промежуточных культур в качестве сидератов является дальнейшим развитием идей Д.Н. Прянишникова о широком внедрении зеленого удобрения в земледелии Нечерноземной зоны. Именно такая форма сидерации экономически наиболее выгодная, так как промежуточные сидераты позволяет, не снижая выхода основной продукции севооборота, повышать плодородие почвы и общую продуктивность севооборотов Нечерноземья [12]. Кроме того, промежуточные сидераты как дополнительный элемент плодосмена и органическая форма удобрения являются важным фактором биологизации и экологизации земледелия в современных агроландшафтах [14, 17, 18, 38].

В качестве сидеральных промежуточных культур здесь хорошо себя зарекомендовали сравнительно новые культуры из семейства капустовых – *рапс, горчица белая, редька масличная, сурепица*, а также *фацелия, амарант* и некоторые другие.

Из всех культур семейства капустовых белая горчица оказалась наиболее устойчивой к неблагоприятным условиям, которые бывают в отдельные годы в центральных областях Нечерноземья. При посеве в начале августа в условиях Подмосковья она быстро растет и к началу октября, выдерживая осенние ночные заморозки до  $-6^{\circ}\text{C}$ , способна наращивать до 25-30 т/га зеленой массы, которая по удобрительной ценности равна такому же количеству навоза [12].

Если внесение 20 т/га навоза на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах повышает урожайность картофеля на 48%, а равноценное ему количество минеральных удобрений – на 36%, то заплата зеленой массы поживной горчицы (18-20 т/га) в чистом виде повышает сбор клубней картофеля на 49,8%, а в сочетании с удобрением соломой озимых культур (5-6 т/га) – на 58,6%. При этом повышается товарность клубней и содержание крахмала в них [12, 39].

На супесчаных дерново-подзолистых почвах Брянской области после поживного сидерата урожайность картофеля повышалась на 86%, после внесения равнозначного количества минеральных удобрений – на 46%, минеральных удобрений с навозом – на 84 % [12, 13].

Длительное использование (в течение 4 шестилетних севооборотных ротаций) поживного сидерата в сочетании с удобрением соломой на фоне минеральных удобрений обеспечивало в зерновом севообороте с 83% зерновых культур такой же уровень содержания гумуса и общего азота в пахотном слое почвы, как и в плодосменном севообороте с двумя полями многолетних трав [10, 12]. При этом многолетнее применение поживного зеленого удобрения как в чистом виде, так и в сочетании с удобрением соломой на фоне минеральных удобрений в зерновом севообороте снижало плотность почвы в пахотном слое, повышало содержание структурных агрегатов и увеличивалась водопроницаемость почвы, которая тесно связана со структурой, плотностью и другими показателями физического состояния почвы.

Кроме удобрительной функции, поживные сидеральные культуры выполняют в зерновых севооборотах важную *фитосанитарную роль* – снижают засоренность посевов и их поражение различными болезнями. Они становятся важным фактором биологизации и экологизации земледелия, защищают почву от эрозии, способствуют охране окружающей среды, обеспечивают устойчивое экологическое равновесие и получение экологически чистой продукции [10, 12, 14].

Положительное влияние поживного сидерата как в чистом виде, так и в сочетании с соломой на плодородие дерново-подзолистой почвы, на фитосанитарное состояние посевов определяет хороший рост, развитие, высокий урожай сельскохозяйственных культур,



высокую продуктивность севооборота и хорошее качество зерна [9, 10]. Это позволяет в значительной мере снять отрицательные последствия зерновой специализации земледелия и повысить агроэкологические функции зерновых севооборотов.

Приведенные здесь данные являются результатами многолетних исследований, проведенных в различных областях Нечерноземной зоны в развитие идей Д.Н. Прянишникова, и реализацией на практике богатого научного наследия, которое оставил нашей стране выдающийся ученый – агроном, агрохимик, биохимик и физиолог растений [8, 11].

### **Заключение**

#### **Биогеосистемотехническое значение научного наследия Д.Н. Прянишникова**

Деятельность и жизненная позиция Д.Н. Прянишникова как нельзя более востребованы сейчас в связи задачами развития в РФ природоподобных технологий для обустройства нового стабильного многогранного мира [28]. Выдерживая линию Д.Н. Прянишникова на оптимальное сочетание биологических и техногенных факторов земледелия, и опираясь на последние достижения в области агроландшафтоведения, высокоточных агротехнологий с широкой компьютеризацией и мониторингом в агробиосистемах, можно преодолеть противоречия между развитием современных агроэкосистем и биосферой, которые возникли в последние десятилетия и приобрели планетарное значение.

Альтернативы решению этих проблем нет [40], и богатейшее агроэкологическое научное наследие Д.Н. Прянишникова и нескольких поколений его учеников и последователей, апробированное в различных агроклиматических условиях в масштабах нашей страны, позволяет сделать взвешенный выбор вектора дальнейшего развития оптимизации взаимоотношений между этими системами, усилив биотехнологическую и экологическую направленность исследований по этим вопросам [35]. Одной из составляющей этого развития является отечественное научно-техническое направление «биогеосистемотехника» [6, 36, 37].

### **Примечания:**

1. Авров О.Е., Мороз З.М. Использование соломы в сельском хозяйстве. Л.: Колос, 1979. 200 с.
2. Агрономические основы специализации севооборотов / Под ред. С. А. Воробьева и А. М. Четверня. М.: Агропромиздат, 1987. 240 с.
3. Баздырев Г.И., Лошаков В.Г., Рассадин А.Я. и др. Земледелие / Под ред. Г.И. Баздырева. М.: ИНФРА-М, 2013. 608 с.
4. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. М.: Колос, 1979. 368 с.
5. Гамзиков Г.П. Об академике Д.Н. Прянишникове // Сб. «Сохранение и развитие агрохимического наследия Д.Н. Прянишникова в Сибири». ч. 1. Новосибирск, 2015. С. 13-16.
6. Калиниченко В.П. Биогеосистемотехника как гносеологическая основа управления экосистемами // Живые и биокосные системы. Декабрь 2012. Вып. 1.
7. Левицкий А.П. Дмитрий Николаевич Прянишников. Биографический очерк / Д.Н. Прянишников. Статьи и научные работы. Юбилейный сборник, том 1. М.: Работник просвещения, 1927. С. 7-40.
8. Лошаков В.Г. Развитие агрономических идей Д.Н. Прянишникова в современном земледелии. / Сб. «Сохранение и развитие агрохимического наследия Д.Н. Прянишникова в Сибири». ч. 1. Новосибирск, 2015, С. 10-121.
9. Лошаков В.Г. Воспроизводство плодородия почвы в зерновом севообороте // Владимирский земледелец, 2013. № 3 (65). С. 25-27.
10. Лошаков В.Г. Научно-теоретические основы зерновой специализации севооборотов // Изв. ТСХА. 2006. Вып. 4. С. 3-22.
11. Лошаков В.Г. Ровесник Тимирязевской академии Д.Н. Прянишников / Сб. «Если имя твое тимирязевец ...» М.: Изд-во ВНИИА, 2015. С. 46-72.
12. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы / Под ред. В.Г. Сычева. М.: Изд. ВНИИА, 2012. 512 с.
13. Лошаков В.Г. Зеленое удобрение в земледелии Нечерноземной

зоны. // Владимирский земледелец, 2013. № 1 (63). С. 13-18.

14. Лошаков В.Г. Экологические проблемы современных агроландшафтов // Экология и культура: от прошлого к будущему. Ярославль-Борок, НИИ биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 2013. С. 13-19.

15. Майсурия Н.А. Д.Н. Прянишников как растениевод // Удобрение и урожай, 1958. №5. С. 9-54.

16. Минеев В.Г. Агрохимия в Московском университете. М.: КДУ, 2013. С. 316.

17. Новиков М.Н., Тужилин В.М., Самохина О.А. и др. Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне. Владимир: ВНИПТИОУ, 2004. 260 с.

18. Постников Д.А. Сравнительная агроэкологическая оценка применения традиционных и перспективных сидеральных культур в условиях Московской области / Постников Д.А., Темирбекова С.К., Лошаков В.Г., Норов М.С., Курило А.А. // Достижения науки и техники АПК. 2014. №8. С. 39-43.

19. Прянишников Дмитрий Николаевич / Спр. «Биологи». Киев: Наукова думка, 1984. С. 518.

20. Прянишников Д.Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1945. 200 с.

21. Прянишников Д.Н. Люпин, фосфорит и зола как замена навоза на тощих землях / Д.Н. Прянишников. Статьи и научные работы. Юбилейный сборник, том 1. М.: Работник просвещения, 1927. С.313-326.

22. Прянишников Д.Н. К вопросу о химизации нашего земледелия // Д.Н. Прянишников. Статьи и научные работы. Юбилейный сборник, том 1. М.: Работник просвещения, 1927. С. 409-440.

23. Прянишников Д.Н. Учение об удобрении. 5-е изд. М: Госиздат, 1922. 432 с.

24. Прянишников Д.Н. Об удобрении полей и севооборотах. М.: МСХ РСФСР, 1962. 256 с.

25. Прянишников Д.Н. Резервный миллиард. Газ. «Известия ЦИК СССР» от 16 апреля 1929 г. № 136.

26. Прянишников Д.Н. Частное земледелие, 6-е изд. М.: Госиздат, 1922. 720 с.

27. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения в 3 томах. М.: Сельхозгиз, 1965.

28. Путин В.В. Выступление на заседании генеральной Ассамблеи ООН, сентябрь 2015 г. <http://www.1tv.ru/news/polit/293099>.

29. Российский статистический ежегодник. М.: Росгосстат. 2010 гг.

30. Севооборот в современном земледелии / Под ред. В.Г. Лошакова. М.: МСХА, 2004. 308 с.

31. Сельскохозяйственная энциклопедия. М.: Изд. «Советская энциклопедия», 1974. 5-й том. С. 121-125.

32. Соловьев Ю.И. Мужество академика Д.Н. Прянишникова // Вестн. РАН. 1992. №9. С. 128-138.

33. Сычев В.Г. В союзе с наукой и практикой (50 лет агрохимической службе России) // Плодородие. 2014. №6(81). С. 2-5.

34. Тимирязев К.А. Избр. соч., т. 1-4. М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948.

35. Шевелуха В.С., Ниловская Н.Т. Эпоха академика Д.Н. Прянишникова и проблемы современной системной биологии и биотехнологии // Плодородие, 2011. №3 (60). С. 5-6.

36. Kalinitchenko V.P. Biogeosystem technique as a contribution to global food sustainability / Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zarmaev A.A., Minkina T.M., Starcev V.F., Dikaev Z.S., Magomadov A.S., Jusupov V.U. // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13TH IUPAC International Congress Of Pesticide Chemistry. Crop, Environment, and Public Health Protection. Technologies for a Changing World. Co-sponsored by IUPAC and ACS-AGRO. August 10-14, 2014. San Francisco, California, USA. Abstracts. AGRO 143. P. 37.

37. Kalinitchenko V.P. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities / Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zinchenko V.E., Zarmaev A.A., Magomadov A.S., Chernenko V.V., Startsev V.F., Bakoev S.U., Dikaev Z.S. // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-17015, 2014. EGU General Assembly 2014. DOI: Vol. 16, EGU2014-17015, Vienna, 2014.

38. Loschakov V.G. Einfluss der langjährigen Stoppelfruchtgrün- und Strohdüngung auf die Fruchtbarkeit von Rasenpodsolböden und den Kornertrag. Archiv für Acker- und Pflanzenbau

und Bodenkunde, 2002. Vol.48. N.6. S. 593-602.

39. Senchenkova E. M. Pryanishnikov Dmitrij Nikolatvich. Complete Dictionary of Scientific Biography, Charles Scribner's Sons. 2008. <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830903532.html>

40. Valery I. Glazko, Tatiana T. Galzko. Conflicts of Biosphere and Agroecosystems // International Journal of Environmental Problems, 2015, Vol. (1), Is. 1, pp. 4-16. DOI: 10.13187/ijep.2015.1.4 – <http://www.jbks.ru/archive/issue-1/article-3>

### References:

1. Avrov OE, Moroz SM. The use of straw in agriculture. L.: Kolos, 1979. 200 pp.
2. Agronomic bases crop rotations specialization / Ed. SA Vorobyov and AM Chetvernyya. M.: Agropromizdat 1987. 240.
3. Bazdyrev GI Loshakov VG Rassadin AY et al. Agriculture / Ed. GI Bazdyrev. M.: INFRA-M, 2013. 608 pp.
4. Vorobiev SA Rotations of intensive farming. M.: Kolos, 1979. 368 p.
5. Gamzikov GP About Academician DN Pryanishnikov // Coll. "Preservation and development of agrochemical heritage of D.N. Pryanishnikov in Siberia". Part. 1. Novosibirsk, 2015. pp 13-16.
6. Kalinichenko VP Biogeosystem technique as an epistemological basis of ecosystem management // Living and biocausated systems. December 2012. Vol. 1. <http://www.jbks.ru/archive/issue-1/article-3>
7. Levitsky AP. Dmitri Pryanishnikov. Biographical sketch / DN Pryanishnikov. Articles and research papers. Anniversary Collection, Volume 1. M.: Rabotnik Prosveschenia, 1927. pp 7-40.
8. Loshakov VG. Development of agronomic ideas of D.N. Pryanishnikova in modern agriculture. / Coll. "Preservation and development of agrochemical D.N. Pryanishnikova Heritage in Siberia". Part. 1. Novosibirsk, 2015, pp 10-121.
9. Loshakov VG. Reproduction of soil fertility in grain crop rotation // Farmer of Vladimir, 2013. № 3 (65). pp 25-27.
10. Loshakov VG. Scientific-theoretical foundations of the grain crop rotations specialization // Math. TAA. 2006. Vol. 4. pp 3-22.
11. Loshakov VG. Coeval of Timiryazev Academy DN Pryanishnikov / Coll. "If your name is timiryazevets ..." M.: VNIIA, 2015. pp 46-72.
12. Loshakov VG. Crop rotation and soil fertility / Ed. VG Sychev. M.: VNIIA, 2012. 512 pp.
13. Loshakov VG. Green manure in agriculture of Nonchernozem zone // Farmer of Vladimir. 2013. № 1 (63). pp 13-18.
14. Loshakov VG. Ecological problems of modern agricultural landscapes // Ecology and Culture: from the past to the future. Yaroslavl-Borok, Institute of Biology of Inland Waters named after ID Papanin RAS, 2013. pp 13-19.
15. Maisuryan NA. DN Pryanishnikov in crop production // Fertilizer and Harvest, 1958. №5. pp 9-54.
16. Mineev VG Agricultural Chemistry at Moscow University. M.: SAM, 2013. 316 pp.
17. Novikov MN, Tuzhilin VM, Sorokina OA et al. Biologization of agriculture in the Non-chernozem zone. Vladimir: VNIPTIOU, 2004. 260 pp.
18. Postnikov DA. Comparative evaluation of traditional agroecological and promising green manure crops in the conditions of the Moscow oblast / Postnikov DA, Temirbekova SK, Loshakov VG, Norov MS, Kuril AA // Successes of scientific and technological agriculture. 2014. №8. pp 39-43.
19. Dmitri Pryanishnikov / Ref. "Biology". Kiev: Naukova Dumka, 1984. 518 pp.
20. Pryanishnikov DN. Nitrogen in the life of plants in agriculture of USSR. M.-L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1945. 200 pp.
21. Pryanishnikov DN. Lupin, phosphorus and ash as a replacement of manure on skinny land / DN Pryanishnikov. Articles and research papers. Anniversary Collection, Volume 1. M.: Rabotnik Prosveschenia, 1927. pp 313-326.
22. Pryanishnikov DN. On the question of application of chemicals in agriculture // D.N. Pryanishnikov. Articles and research papers. Anniversary Collection, Volume 1. M.: educators, 1927. pp 409-440.

23. Pryanishnikov DN. The doctrine of fertilizer. 5th ed. M: State Publishing House, 1922. 432 pp.
24. Pryanishnikov DN. On fertilizing of fields and crop rotation. M.: Ministry of Agriculture of the RSFSR, 1962. 256 pp
25. Pryanishnikov DN. Reserve billion. Gas. "Proceedings of the CEC of the USSR" from April 16, 1929 № 136.
26. Pryanishnikov DN. Crop production, 6th ed. M.: State Publishing House, 1922. 720 pp.
27. Pryanishnikov DN. Selected works in 3 volumes. M.: Selkhozgiz 1965.
28. Putin VV. Speech at the UN General Assembly, September 2015. <http://www.1tv.ru/news/polit/293099>.
29. Russian Statistical Yearbook. M.: State Statistical Committee. 2010.
30. Crop rotation in modern agriculture / Ed. V.G. Loshakov. M.: ICCA, 2004. 308 pp.
31. Agricultural Encyclopedia. M.: "Soviet Encyclopedia", 1974. The 5th volume. Pp 121-125.
32. Solovyov YI. Courage of academician DN Pryanishnikov // Vestn. Russian Academy of Sciences. 1992. №9. Pp 128-138.
33. Sychev VG. In alliance with the science and practice (50 years of agrochemical service of Russia) // Fertility. 2014. №6 (81). pp 2-5.
34. Timiryazev KA. Fav. cit., vols. 1-4. M.: OGIZ-Selkhozgiz 1948.
35. Shevelukha VS, Nilovskaya NT. The era of academician DN Pryanishnikov and problems of modern systemic biology and biotechnology // Fertility, 2011. №3 (60). pp 5-6.
36. Kalinitchenko V.P. Biogeosystem technique as a contribution to global food sustainability / Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zarmaev A.A., Minkina T.M., Starcev V.F., Dikaev Z.S., Magomadov A.S., Jusupov V.U. // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13TH IUPAC International Congress Of Pesticide Chemistry. Crop, Environment, and Public Health Protection. Technologies for a Changing World. Co-sponsored by IUPAC and ACS-AGRO. August 10-14, 2014. San Francisco, California, USA. Abstracts. AGRO 143. P. 37.
37. Kalinitchenko V.P. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities / Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zinchenko V.E., Zarmaev A.A., Magomadov A.S., Chernenko V.V., Startsev V.F., Bakoev S.U., Dikaev Z.S. // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-17015, 2014. EGU General Assembly 2014. DOI: Vol. 16, EGU2014-17015, Vienna, 2014.
38. Loschakov V.G. Einfluss der langjährigen Stoppelfruchtgrün- und Strohdüngung auf die Fruchtbarkeit von Rasenpodsolböden und den Kornerertrag. Archiv für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde, 2002. Vol.48. N.6. S. 593-602.
39. Senchenkova E. M. Pryanishnikov Dmitriy Nikolatvich. Complete Dictionary of Scientific Biography, Charles Scribner's Sons. 2008. <http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2830903532.html>
40. Valery I. Glazko, Tatiana T. Galzko. Conflicts of Biosphere and Agroecosystems // International Journal of Environmental Problems, 2015, Vol. (1), Is. 1, pp. 4-16. DOI: 10.13187/ijep.2015.1.4 - <http://www.jbks.ru/archive/issue-1/article-3>

УДК 631.528

К 150-летию со дня рождения Д.Н. Прянишникова

**Значение научно-агрономического наследия  
Д.Н. Прянишникова в развитии земледелия России**

Владимир Григорьевич Лошаков

ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, Российская Федерация  
Доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник  
E-mail: LVG36@yandex.ru

**Аннотация.** В статье освещается роль Д.Н. Прянишникова в развитии научной агрономии в нашей стране, большой вклад в развитие теории и практики земледелия и растениеводства. Рассматривается мировоззренческое значение научно-педагогической, публицистической и общественной деятельности Д.Н. Прянишникова как ученого-агронома, ученого-мыслителя глобального масштаба, борца за научно-технический прогресс в земледелии, против антинаучных воззрений и шаблонного подхода в решении научно-агрономических проблем.

Показана его роль в решении задач практического земледелия, имеющих народно-хозяйственное значение в масштабе страны и мира. Это: разработка и пропаганда прогрессивных агротехнологий, теории плодосмена, его внедрение в практику отечественного земледелия; научно обоснованная критика мальтузианства и разработка перспектив развития отечественного земледелия путем его комплексной химизации. Это решительная борьба с шаблонным и повсеместным насаждением травопольной системы земледелия как «панацеи от всех бед»; научное обоснование теории севооборота и причин чередования культур; решение проблемы азотного питания растений, источников биологического и химического азота; прогностические решения и планы биологизации и химизации земледелия. С именем и деятельностью Д.Н. Прянишникова связано создание агрохимической службы в стране; развитие отечественной азотно-туковой промышленности; разработка и рациональное использование месторождений отечественных фосфоритов, калийных солей, известковых материалов, торфа, золы и других как промышленных, так и местных удобрений.

Приводятся результаты многолетних исследований ученых – учеников и последователей Д.Н. Прянишникова, посвященных изучению и внедрению в производство плодосменных севооборотов и систем земледелия, сидерации, зерновой специализации и биологизации земледелия Нечерноземной зоны, реализации многих идей выдающегося учителя. На примере Нечерноземной зоны показана масштабность мышления Д.Н. Прянишникова, его талант исследователя и ученого – организатора, способного успешно решать научные проблемы агрономии и народно-хозяйственные задачи в регионах, и в масштабе страны. Описаны высокие гражданско-патриотические качества личности и мужество Д.Н. Прянишникова, стремление к защите научной истины, коллег – ученых, подвергшихся необоснованным репрессиям в 30-40-е годы прошлого столетия. Показана тесная связь учения Д.Н. Прянишникова с современностью, значение его великого наследия для дальнейшего развития перспективных направлений науки.

**Ключевые слова:** агрономия, агрохимия, растениеводство, азот биологический, зерновая специализация, клевер, люпин, многолетние травы, сидерация, удобрение, плодосмен, промежуточная культура, севооборот, плодородие почвы, система земледелия, урожай.