

1  
НОМЕР

БОНЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

On-line версия журнала на сайте

<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

*Lycosa singoriensis* (Laxmann, 1770)

Тарантул южнорусский

Шовкун Д.Ф.



2019

УЧРЕДИТЕЛЬ

ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Ю.А. Гулянов, В.Н. Яичкин, 2019

УДК 631.58: 574.472: 574.474

Ю.А. Гулянов<sup>1</sup>, В.Н. Яичкин<sup>2</sup>

## **ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ПРИЁМОВ ПРИРОДОПОДОБНОГО НЕРАЗРУШИТЕЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ РОССИИ**

<sup>1</sup> Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН (Институт степи УрО РАН), Оренбург, Россия

<sup>2</sup> Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

*Цель.* Выявление исторического опыта разработки и внедрения приёмов природоподобного неразрушительного землепользования в трудах классиков отечественного земледелия, изучение вклада учёных в агрономическую науку, теорию и практику ресурсосберегающего землепользования.

*Материалы и методы.* Объектом исследования являлось агрономическое наследие передовых учёных российской сельскохозяйственной науки и агрономов-практиков, для которых чернозёмная полоса России с её пошатнувшимся плодородием и участвовавшими засухами, следовавшими практически непрерывной чередой, и особенно страшной засухи 1891 и 1892 гг., породившей небывалые страдания, нищету и голод населения России, стала предметом пристального исследования. Для достижения поставленной цели использовались методы теоретического контент-анализа первоисточников, обобщения и систематизации полученных результатов.

*Результаты.* В комплексности подхода к выявлению причин усиления засушливости и снижения плодородия степных почв наиболее примечательны работы В.В. Докучаева, К.А. Тимирязева, П.А. Костычева и А.А. Измаильского, показавших, что засушливые проявления представляют собой явления не всегда климатические, а почти исключительно почвенно-ландшафтные, зачастую «подготовленные» земледельческой практикой. Они указывали, что сельское хозяйство XIX века, в степных регионах страны являлось своеобразной биржевой игрой, которое, не считаясь с нарушением первозданности ландшафтов, было нацелено только на извлечение максимальной прибыли. При таком подходе нет ничего удивительного во всё более и более частом повторении засух.

*Заключение.* Предшествующими поколениями гениальных отечественных учёных-аграриев накоплен огромный опыт конструирования прибыльных, неразрушительных и экологоориентированных агроландшафтов. Грамотное наложение на этот фундамент современных приёмов «умного землепользования» может рассматриваться как реальный путь выхода из экологического кризиса, поскольку именно ландшафтный подход даёт самые стабильные и надёжные результаты при внедрении приёмов природоподобного неразрушительного землепользования во всём мире.

*Ключевые слова:* природоподобные приёмы, неразрушительное землепользование, научное наследие, ландшафтный подход

---

---

Yu.A. Gulyanov<sup>1</sup>, V.N. Yaichkin<sup>2</sup>

## **HISTORICAL EXPERIENCE IN THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF METHODS OF NATURAL-LIKE NON-DESTRUCTIVE LAND MANAGEMENT IN RUSSIAN FARMING**

<sup>1</sup> Orenburg Federal Research Center, UB RAS (Institute of Steppe, UB RAS), Orenburg, Russia

<sup>2</sup> Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

*Objective.* Identification of historical experience in the development and implementation of methods of nature-like non-destructive land use in the works of the classics of domestic

agriculture, studying of scientists' contribution to agronomy, theory and practice of resource-saving land use.

*Materials and methods.* The object of the research is the agronomical heritage of the best Russian agronomy scientists and agronomists-practitioners, that took the Black Soil region of Russia with its shaky fertility and frequent droughts, followed by an almost continuous sequence, and especially terrible drought in 1891 and 1892, which gave rise to unprecedented suffering, poverty and hunger population of Russia, as the subject of close study. To achieve this goal, methods of theoretical primary sources content analysis, generalization and systematization of the obtained results were used.

*Results.* The most remarkable works in the integrated approach to identifying the causes of increased aridity and reduced fertility of steppe soils are written by V.V. Dokuchaev, K.A. Timiryazev, P.A. Kostichev, and A.A. Izmailsky, who showed that arid manifestations are not always climatic, but almost exclusively soil-landscape, often “prepared” by agricultural practice. They pointed out that the agriculture of the 19th century, in the steppe regions of the country, was a kind of stock-exchange gambling, which, regardless of the original landscape violation, was aimed only at extracting the maximum profit. With this approach, there is nothing surprising in the more and more frequent recurrences of droughts.

*Conclusion.* The previous generations of ingenious domestic agricultural scientists have accumulated experience in designing profitable, non-destructive and ecologically oriented agrolandscapes. Proper application of modern smart land use techniques to this foundation can be considered as a real way out of the environmental crisis, since it is the landscape approach that gives the most stable and reliable results when introducing methods of nature-like non-destructive land use around the world.

*Key words:* nature-like techniques, non-destructive land use, scientific heritage, landscape approach

## **Введение**

Основоположник теории земледелия и отечественной агрономической школы М.Г. Павлов (1793-1840) ещё более полутора столетий назад в журнале «Русский земледелец» (1838) писал, что «учить сельскохозяйственной науке – значит знакомить с великою опытностью предшественников» [1, стр. 87]. Особую актуальность эти слова приобретают в наши дни, в эпоху глобальных климатических и антропогенных изменений, грозящих современной цивилизации очевидным экологическим кризисом.

К группе повышенного риска как наиболее пострадавшие от тотальной сельскохозяйственной практики сегодня относятся некогда полноценно функционировавшие степные экосистемы. Фактическое состояние степей, утрата ими ядра зональной типичности, острые проблемы степного землепользования на фоне климатических колебаний позволяют ставить вопрос о признании степей Евразии одной из критических территорий биосферы [2].

Большие вызовы во все времена определяли приоритеты научно-технологического развития цивилизации, их ближнее- и долгосрочную перспективы. Ощутимым толчком к реформированию способов ведения сельского хозяйства во второй половине XIX столетия послужили участвовавшие

засухи, следовавшие одна за другой практически непрерывной чередой. Особенно критические засушливые проявления были отмечены в 1873, 1875, 1880 и 1883 годах. Самая же страшная засуха, сопровождавшаяся крайне низкими урожаями, случилась в 1891 и 1892 гг. В результате на огромных просторах южных и юго-восточных губерний России с населением в 35 млн. человек, включая чернозёмные степные провинции, разразился страшный голод, унесший тысячи человеческих жизней.

Целью настоящей работы явилось выявление исторического опыта разработки и внедрения приёмов природоподобного неразрушительного землепользования в трудах классиков отечественного земледелия XIX века, изучение их вклада в агрономическую науку, теорию и практику ресурсосберегающего землепользования в условиях повышающейся сухости степных почв и стремительного снижения их плодородия, для использования в конструировании современных природоподобных агроландшафтов.

#### **Материалы и методы**

Объектом исследования являлось агрономическое наследие передовых учёных российской сельскохозяйственной науки и агрономов-практиков, для которых чернозёмная полоса России с её пошатнувшимся плодородием и участившимися засухами, следовавшими практически непрерывной чередой, стала предметом пристального исследования. Для достижения поставленной цели использовались методы теоретического контент-анализа первоисточников, обобщения и систематизации полученных результатов.

#### **Результаты и обсуждение**

М.Г. Павлов в предисловии к «Курсу сельского хозяйства» (1837), характеризуя дореформенное сельское хозяйство России, писал, что оно ведётся по старинке, по примеру предков, без всякого стремления к усовершенствованию, оставаясь неизменным на протяжении столетий. Он указывал, что на обширнейшей территории России с её разнообразными почвами, климатом и другими местными особенностями веками господствуют трёхпольный севооборот и соха. Ведению сельскохозяйственного производства никто не обучается, и все технологические приёмы выполняются по привычке [3]. В сочинении по агрохимии «Земледельческая химия с предварительным изложением к сей части и ко всей науке сельского хозяйства подготовительных сведений из известных наук с показанием разных способов земледобрения и начертанием правил пахания» (1825) он писал, что господствующая система

земледелия неизбежно приведёт к истощению плодородия чернозёмных земель, поскольку не предполагает возврата в почву вынесенных с урожаями питательных веществ.

М.Г. Павлов выступал против универсального, шаблонного подхода к системе земледелия, считал, что «каждый край России должен заняться выгоднейшим по его местоположению» [1, стр. 88], был приверженцем освоения в земледельческих губерниях всего нового, передового и прогрессивного, активно выступал за введение плодосменной системы земледелия. Рекомендовал уделять особое внимание сохранению и повышению плодородия, которое считал одной из важнейших функций почвы, ратовал за применение органических удобрений.

Следует отметить, что из предшественников М.Г. Павлова в XVIII веке наиболее обстоятельно об удобрении писал А.Т. Болотов (1738-1833), один из основателей агрономии и помологии в России. В статьях «Примечания о хлебопашестве вообще» (1768), «Наказ управителю или приказчику, каким образом ему править деревнями в небытность своего господина» (1770), «Об удобрении земель» (1770) им обстоятельно описано применение навозного удобрения. Нельзя не отметить, что еще в то время, за много десятков лет до Ю. Либиха, А.Т. Болотов высказывался в пользу теории минерального питания растений [4].

М.Г. Павлов, придавая важность неистощительному природопользованию в земледелии России, указывал, что земля в сельском хозяйстве является «основным капиталом», а её хищническое истощение неизбежно приведёт к потере продуктивности и снижению прибыли [5].

Подводя итог многолетнего изучения разных систем земледелия в условиях первого в России опытного поля на Бутырском хуторе в окрестностях Москвы, М.Г. Павлов утверждал, что меры по повышению плодородия почвы в разных почвенно-климатических зонах обширной России должны быть различными. Различными должны быть и сами системы земледелия, поскольку при казальсь бы очевидных преимуществах какой-либо системы, повсеместное введение её без учёта почвенно-климатических особенностей невозможно. Лучшей системой земледелия он считал ту, которая в зональных условиях обеспечивает наивысший доход, не истощая почвенного плодородия [3].

Являясь убеждённым сторонником гумусовой теории питания растений, М.Г. Павлов особое внимание обращал также на качественную обработ-

ку почвы, занимался распространением травосеяния и разведением корнеплодов, изучал и пропагандировал различные севообороты [6].

В России XVIII-XIX веков господствовали феодально-крепостнические отношения с натуральным или полунатуральным хозяйством. Для развития промышленности и сельского хозяйства активно эксплуатировались природные ресурсы. Столетия потребительского отношения и нещадной эксплуатации природного наследия подвели отечественное землепользование к черте решительных действий.

Классик российской агрономии М.Г. Павлов и его предшественники А.Т. Болотов и И.М. Комов приложили немало усилий к изменению губительной практики нещадной эксплуатации природных ресурсов и перевода земледелия на научную основу. Однако реальные предпосылки для развития агрономии как науки начали складываться только после отмены крепостного права. Только тогда появилась надежда на реформирование просуществовавшей более четырёхсот лет древнейшей системы земледелия, предполагающей возделывание на пашне только хлебных злаков («трёхполье»), и медленного, но верного формирования нового направления в земледелии [7].

Пристальное внимание проблемам чернозёмной полосы России в этот период уделил первый российский доктор сельскохозяйственных наук, учёный-агроном и почвовед А.В. Советов (1826-1901). На основе изучения опыта Прибалтийских губерний он пропагандировал луговое хозяйство и плодосмен как обязательные условия разумного землепользования. Подготовил научную работу «О разведении кормовых трав на полях» (1859), послужившую началом научной разработки приёмов травосеяния в российской агрономической практике [8]. А.В. Советов критически обобщил российский и европейский опыт внедрения травосеяния и совершенствования систем земледелия и впервые в мировой практике связал развитие систем земледелия с социально-экономическими условиями. Одним из наиболее значительных трудов А.В. Советова, обобщающих историю земледелия России, стала работа «О системах земледелия» (1867). В ней он научно обосновал необходимость перехода от «трёхполья» к плодосмену как более совершенной системе земледелия, оптимизирующей соотношение отраслей растениеводства и скотоводства и способствующей повышению их эффективности [9].

Славившуюся естественным плодородием и при этом не отличавшуюся стабильностью урожаев чернозёмную зону достаточно основательно изучал и

практикующий учёный-агроном И.А. Стебут (1833-1923). В книге «Сельскохозяйственные заметки из поездки в некоторые, преимущественно степные губернии» (1872), он пишет о поразивших его низких урожаях хлебов на высокоплодородных степных почвах. Анализируя сложившуюся ситуацию, И.А. Стебут указывает на некачественную обработку почвы и явное нежелание проявлять о ней заботу, выделяет ведущую к сильному засорению посевов недобросовестную очистку семян, а в целом заключает о хищническом отношении к земле и расчёте на случайные урожаи [10].

В статье «Одно из зол нашего сельского хозяйства» (1888) он пишет о являющемся характерным для второй половины XIX века спекулятивным, азартном ведении сельского хозяйства в расчёте на удачное стечение обстоятельств и при полном отсутствии обязательств по сохранению природного плодородия.

В качестве выхода из порочного круга неэффективного ресурсорасточительного землепользования для условий средней чернозёмной полосы России, засушливых районов юга и юго-востока И.А. Стебут рекомендует тщательную заботу о сохранении влаги в почве. Он предупреждает об опасности глубоких летних вспашек плугом, предлагает в этом случае только поверхностное рыхление почвы. Указывает на необходимость дифференцированного подхода к определению в севообороте числа глубоких отвальных обработок почвы, пропагандирует смешанные посевы, причём не только кормовых, но и зерновых культур. Большую ценность представляют рекомендации И.А. Стебута о введении в культуру диких трав местной флоры, имеющих исключительное кормовое значение. Для степных регионов России он рекомендует к возделыванию в чистом виде или в виде злаково-бобовых травосмесей люцерну жёлтую, донник, тимофеевку степную и некоторые другие растения.

Российское сельское хозяйство XIX века имело преимущественно зерновое направление, зерно являлось и главным предметом экспорта и мерилom благосостояния населения. Приоритет зернового производства оправдывал «трёхполье» и сдерживал развитие систем земледелия. Несмотря на это, в статье «Где искать помощи русскому сельскому хозяйству в его настоящем трудном положении» (1887), И.А. Стебут аргументирует сокращение площадей хлебного производства. Прежде всего, он рекомендует это для южных, юго-восточных и восточных степных районов, с заменой хлебных злаков кормовыми, масличными, зернобобовыми и прядильными культурами, в

строгом соответствии с местными климатическими и почвенными условиями. С тем чтобы сохранить валовые сборы зерна в стране на прежнем уровне он говорит об увеличении эффективности растениеводства на плодородных землях путём повышения производительности земель, то есть призывает к так знакомой нам сегодня интенсификации производства. Несколько позднее, анализируя причины низкого урожая в засухи 1891 и 1892 гг., И.А. Стебут снова рекомендует сокращать площади зерновых хлебов и развивать скотоводство, вводить многопольные севообороты с многолетними травами, возделывать бобовые и масличные культуры. В качестве мер борьбы с засухой он помимо улучшенной обработки почвы одним из первых предлагает ещё облесение лощин и обсадку полей живыми изгородями, а также обустройство прудов.

Одной из новационных идей И.А. Стебута явилось предложение по оценке местных условий и порайонного или зонального применения агротехнических мероприятий в сельском хозяйстве. Он указывает на большую протяжённость России с севера на юг и с востока на запад, на разнообразие её физических и экономических условий, а в связи с этим и на необходимость зонального построения сельскохозяйственного производства. Система районирования, предложенная И.А. Стебутом, до сих пор используется в сельскохозяйственной практике России и служит ориентиром для размещения сельхозкультур по различным регионам страны.

Последовавшие вскоре губительные засухи конца XIX века, породившие небывалые страдания, нищету и голод населения России, основательно всколыхнули отечественное научное сообщество, поставили его перед неизбежностью поиска причин возникновения подобных природных катаклизмов, стали своего рода отправной точкой «реформирования» мышления. В результате проведённой колоссальной работы практиками сельскохозяйственного производства и отечественными учёными накоплен огромный опыт прибыльного и неразрушительного землепользования для засушливых степных провинций, имеющий фундаментальное значение в условиях современных климатических и антропогенных изменений.

Отдавая должное большому числу учёных-агрономов и практиков, послуживших преодолению зависимости сельскохозяйственного производства от «капризов» природы, остановимся на тех из них, кто посвятил свои труды разработке и внедрению приёмов природоподобного неразрушительного

землепользования в степном земледелии России.

В этом отношении наиболее примечательны работы основоположника научного почвоведения и географии почв В.В. Докучаева (1846-1903), показавшего, что засушливые проявления представляют собой явления не всегда климатические, а почти исключительно почвенно-ландшафтные, зачастую «подготовленные» земледельческой практикой. Он указывал, что сельское хозяйство в степных регионах страны, являясь своеобразной биржевой игрой, не считается с нарушением первозданности ландшафтов и нацелено только на извлечение максимальной прибыли. При таком подходе, по его мнению, нет ничего удивительного во всё более и более частом повторении засух. К такому же выводу пришёл и его современник, геоботаник, один из основоположников агрономического почвоведения П.А. Костычев (1845-1895), для которого чернозёмная полоса России с её пошатнувшимся плодородием, засухами и недородами стала так же, как и для В.В. Докучаева, А.В. Советова, А.А. Измаильского и других передовых учёных российской сельскохозяйственной науки, предметом пристального исследования. После детального изучения положения дел в степных провинциях и при обсуждении в Русском техническом обществе вопроса о причинах засух и путях защиты от них П.А. Костычев во главу всех проблем также ставит сельскохозяйственную практику. Он поясняет на примере Самарской губернии, что при подобном ведении земледелия неурожаи могут случаться и значительно чаще, для этого достаточно уже сколько-нибудь неблагоприятной весны.

Одновременно с этим необходимость реформирования существующих систем земледелия и важность бережного отношения к почвам степных провинций В.В. Докучаев обосновывает тем, что чернозём является идеальной почвой, особым богатством России, с которым несопоставимы по стоимости ни нефть, ни каменный уголь, ни железные руды, ни даже золото. По его утверждению, на плодородии чернозёмных почв основывается народное и государственное благосостояние России, с ним связаны все сферы деятельности России, и его нельзя истощать.

В подготовленном по материалам обширных экспедиций научном труде «Наши степи прежде и теперь» (1892) В.В. Докучаев с горечью констатирует, что Российская чернозёмная полоса подвергается «хотя и очень медленному, но упорно и неуклонно прогрессирующему иссушению» [12, стр. 133]. Он выясняет «...как именно, при помощи каких средств и приёмов до-

биться... единственно возможного выхода из современного крайне тяжелого и крайне постыдного для владельцев лучших в мире земель состояния степного чернозёмного земледелия». Пытается вскрыть причины засухи и наметить меры к «реставрации чернозёмной степи, общепризнанной житницы России, которая, к величайшему сожалению, оказалась пустой в самое нужное и тяжелое время» [12, стр. 47].

В качестве основных причин В.В. Докучаев называет истребление лесов на водоразделах и в долинах рек и связанную с этим сухость и неустойчивость климата, уничтожение естественных водоёмов в виде западин, блюдцев и небольших озёр, служивших естественными резервуарами для снеговых и дождевых вод. Упоминает повсеместную распашку малопригодных эрозионноопасных земель и потерю растительного войлока, задерживающего, по сравнению с открытой пашней, гораздо больше весенней и дождевой воды. Он указывает и на катастрофический рост оврагов и холмообразование на обрабатываемых участках, увеличившие испаряющую поверхность степи в отдельных местах на 25-50%, и на утрату почвой девственной зернистой структуры, способствующей высокому накоплению весенней и дождевой воды и сохраняющей её от непроизводительных расходов на испарение.

По его утверждению степная растительность должна была влиять на влагообеспеченность степи не менее благоприятно, чем лес, и чтобы объяснить обеднение степных почв грунтовыми водами и часто повторяющиеся неурожаи от засух, искать причину следует вовсе не в изменении климата. Более существенное влияние на отношение почвы к влаге оказало изменение свойств поверхности прежних степей, благодаря их распашке и уплотнению, а также вследствие выпаса стад овец и других домашних животных. Дело не в самих засухах, писал учёный, а в усилении их губительности для полеводства. Если привести ландшафт в близкое к естественному состояние, то микроклимат будет регулироваться, и засухи перестанут наносить ущерб.

Первостепенная оптимизация площади пастбищ, сенокосов, водных источников, лесных насаждений и пашни, основоположником школы научного почвоведения и географии почв В.В. Докучаевым впоследствии была положена в основу природосберегающего соотношения угодий в агроландшафтах [12]. Не меньшее значение он придавал и агротехническим приёмам влагонакопления и влагосбережения в агроценозах, отмечая роль структуры почвы, снегозадержания и лесонасаждений в степной полосе.

Физиологические основы защиты сельскохозяйственных растений от засухи были заложены основоположником русской научной школы физиологии растений К.А. Тимирязевым (1843-1920). В научной работе «Борьба растения с засухой» (1892), подготовленной по материалам публичной лекции, прочитанной в Москве 26 марта 1892 г., он указывает на необходимость активного подражания природе в обеспечении прихода воды на обрабатываемые площади. Видит выход в задержании возможно большего количества воды в самой почве посредством её разрыхления и сохранения непоглощенного почвой избытка воды в искусственных водохранилищах. Призывает к влагосбережению путём тщательной очистки посевов от сорной растительности, отнимающей влагу у культурных растений, возделывания безостых сортов зерновых культур, испаряющих значительно меньше воды. Указывает на положительный эффект от применения удобрений, снижающих расход воды на каждую единицу образующегося органического вещества, закладки живых изгородей и лесных опушек, замедляющих движение ветра и значительно снижающих испарение [13].

К.А. Тимирязев в творческом порыве изыскания мер борьбы с засухой предлагает ознакомиться, прежде всего, с теми мерами, которые применяет для защиты само растение. В научной работе «Физиология растений как основа рационального земледелия» (1897) он формулирует ставшее классическим утверждение: «...что же нужно для обеспечения урожая. Прежде всего, конечно, знакомство с потребностями растения и умение их удовлетворять, а затем уже – изыскание наиболее выгодных условий разрешения этой задачи при помощи средств, имеющихся под рукой. Следовательно, культурное растение и предъявляемое им требование – вот коренная научная задача земледелия» [14, стр. 46]. И далее – «не подлежит сомнению, что растение составляет центральный предмет деятельности земледельца, а отсюда следует, что и все его знания должны быть приурочены к этому предмету» [14, стр. 47]. Указывает на великое многообразие взаимосвязанных факторов, определяющих продуктивность агроценоза – «...нигде, быть может, ни в какой другой деятельности не требуется взвешивать столько разнообразных условий успеха, нигде не требуется таких многосторонних сведений, нигде увлечение односторонней точкой зрения не может привести к такой крупной неудаче, как в земледелии» [14, стр. 67].

Уже упоминавшийся нами геоботаник, один из основоположников аг-

рономического почвоведения П.А. Костычев (1845-1895), на юго-востоке степной полосы России в это же время, исследует физические и физико-химические свойства нетронутых и обрабатываемых целинных почв и приходит к выводу об огромном положительном значении структуры почвы в её влагообеспеченности. Обогащенный знаниями процесса восстановления структуры и плодородия старопахотных почв при оставлении их в перелог он, в отличие от предшественников, не являлся убеждённым сторонником глубокой обработки почвы.

В 1893 г. П.А. Костычев издаёт научную работу «О борьбе с засухами в нечернозёмной области посредством обработки полей и накопления на них снега», в которой обращает внимание на «особые свойства чернозёма, требующие особых способов обработки почвы» [15, стр. 49]. Рекомендует «для предохранения растений от засухи придавать почве такое состояние, которое способствует большему накоплению и лучшему сохранению влаги» (стр. 52). Указывает, что «для защиты растений от недостатка воды необходимо придавать чернозёму большую проницаемость и поддерживать верхний слой в таком состоянии, чтобы он не подсасывал воду из нижних слоёв» (стр. 56). П.А. Костычев акцентирует внимание на том, что «весенние и летние дожди в степной зоне не в состоянии поддерживать весеннюю влажность почвы, поскольку весной и летом почва испаряет воды гораздо больше, чем выпадает её с дождями» (стр. 56). В совокупности для предохранения растений от действия засухи в чернозёмной полосе России П.А. Костычев рекомендует прикладывать максимум усилий к возможно большему накоплению почвенной влаги в течение зимнего времени, поддержанию проницаемости почвы для дождевой или снеговой воды и предотвращению капиллярного движения воды в почве к её поверхности.

К эффективным приёмам накопления зимних осадков П.А. Костычев относит защитные лесонасаждения, предупреждающие лёгкое сдувание с полей плодородного слоя и снега и бесполезное нагромождение последнего в балках, оврагах, речных долинах. Подобное, как он отмечает, «случилось осенью 1891 года в Саратовской губернии, где выпавший снег слоем не менее аршина через несколько дней был снесён, и почва опять оказалась обнаженной» [15, стр. 63].

Следует отметить, что подобные проявления наблюдаются и в настоящее время (Оренбургское Предуралье, январь 2018 г.). В малоснежные и бес-

снежные зимы, в условиях невысокой лесистости равнинных пространств, активизируются зимние пылевые бури, сопровождающиеся сносом верхнего плодородного слоя с распаханых земель и переотложением в виде буртов высотой до 80 см [16].

П.А. Костычев наряду с возведением защитных лесонасаждений для задержания снега рекомендует и более простые приёмы, такие как оставление на полях высоких стеблей кукурузы или подсолнечника. Он говорит и о целесообразности одновременного высева небольших количеств семян горчицы или сурепицы при посеве озимых в конце июля или в начале августа, формирование из них «кулис», а также нарезание с помощью специальных механических приспособлений снежных валов.

П.А. Костычев занимался количественной оценкой запасов влаги в почве при разных способах её обработки. Он указывал, что «порошковидная пашня с коркой на поверхности, в плане сохранения влаги, представляет собой одно из самых неблагоприятных состояний чернозёма», «ещё хуже бывает глыбистая пашня, когда высыхают одновременно и пахотный и подпахотный слой». «Наиболее же благоприятным следует считать такое состояние чернозёма, когда пахотный слой состоит из мелких комочков» [15, стр. 71].

П.А. Костычев отмечал, что благоприятные физические свойства чернозёма могут эффективно сочетаться с высоким плодородием при поддержании его в рыхлом состоянии, с мелкокомковатым слоем на поверхности, который не должен иметь капиллярной связи с нижним слоем почвы. Для подкрепления своих убеждений он проводит аналогию с соломенным «покрывалом», не потребляющим воду из почвы, а напротив предохраняющим её поверхность от прямого солнечного излучения и поддерживающим оптимальную влажность почвы. Считает возможным формирование такого же покровного слоя из самой обрабатываемой почвы.

К приёмам эффективного влагосбережения П.А. Костычев относит энергичную борьбу с сорными растениями, начиная с самых ранних стадий развития, пока они не иссушили почву до большой глубины, где влага нужнее будет культурным растениям и в течение лета не сможет пополниться даже в самые обильные дожди. Он отмечал, что бесполезные траты почвенной влаги могут происходить и на чистых от сорняков полях. Например, при сильном уплотнении верхнего слоя почвы и подтягивании к поверхности по капиллярам влаги из нижних слоёв, особенно в жаркие летние дни, когда

наблюдаются значительные потери на испарение. Избежать подобного иссушения почвы рекомендует посредством рыхления верхнего слоя почвы, чтобы «земля распушилась», а капилляры разрушились. П.А. Костычев считал занятый пар непригодным для чернозёмных местностей, поскольку «произрастающие растения способствуют сильнейшему иссушению почвы в глубоких слоях, весьма важных для будущего озимого растения, в которых влажность восстанавливается только зимой» (стр.92).

Будучи убеждённым в ещё не исчерпанных ресурсах «сухого земледелия», П.А. Костычев, также как и В.В. Докучаев, считал, что причиной засух чаще всего является не дефицит влаги, а расточительное отношение к природным ресурсам, проявляющееся в вырубке лесов, уничтожении водных источников, повсеместной распашке девственных территорий, разрушении структуры почвы и её недобросовестной обработке.

Как видим, многие представители российской научной мысли конца XIX века посвятили себя изучению вопросов влагообеспеченности степных почв ввиду часто повторяющихся засух. Классическая работа А.А. Измаильского «Как высохла наша степь» (1893) также представляет собой непосредственный ответ на засуху 1891-1892 гг. Он считал, что если человек своей неразумной хозяйственной деятельностью сумел довести до иссушения когда-то плодородную степь, то он же должен культурными мерами и восстановить её плодородие [17]. А.А. Измаильский установил, что из-за полной распашки степных земель и неправильной обработки изменилось отношение почвы к воде и что причина иссушения состоит в ухудшении водного баланса.

Он утверждал, что влажность почвы больше зависит от вида и строения поверхности почвы, нежели от количества выпавших атмосферных осадков. Считал, что при одном и том же количестве осадков и различном культурном состоянии почв, одна из них будет ежегодно оставаться влажной, а другая - всё более и более высыхать. Был убеждён, что увеличение запасов влаги в почве зависит от условий, затрудняющих сток атмосферной воды с поверхности почвы, способствующих впитыванию влаги внутрь почвы и защищающих поверхность почвы от высыхания [18].

Исключительное значение в плане обеспеченности растений влагой А.А. Измаильский придавал грунтовым водам. Он экспериментально показал, что в местах, где уровень грунтовых вод ближе к поверхности, там верхние слои почвы в состоянии увлажняться за счёт воды более глубоких слоёв.

Ему было хорошо известно, что в таких местностях даже в период сильных засух росы не прекращаются, и что за такие земли предлагаются достаточно высокие цены. Также он отмечал, что девственная степь с её гигантской растительностью должна была совершенно иначе относиться к атмосферным осадкам, и при подобном годовом количестве осадков она была более влажной. А сегодняшняя степь, благодаря уплотненной поверхности и скудной растительности, не в состоянии задерживать ни снег, который малейшим ветром сносится с её поверхности, ни воду летних ливней, большая часть которой, не успевая впитаться в почву, вызывает лишь летнее половодье.

Вскрыв основные причины иссушения степных почв, и определив направления эффективного влагосбережения, А.А. Измаильский, как и большинство его современников, в борьбе с засухой всё же ратовал за глубокую обработку почвы и поддержание в рыхлом состоянии её поверхности. Хотя инициаторы «мелкой вспашки» уже во всю и с успехом экспериментально подтверждали её целесообразность.

Одним из них стал И.Е. Овсинский (1856-1909), учёный-агроном, теоретик и практик почвозащитной бесплужной системы земледелия, подвижник минимализации обработки почвы, ставшей основой возобновляемого органического растениеводства. Он сумел в рамках новой системы земледелия обеспечить более глубокое взаимодействие между почвой, растением и внешней средой, убедительно доказал в теории и на практике возможность 2-3 кратного сокращения затрат на обработку почвы при возделывании сельскохозяйственных культур и увеличения урожайности до 50%.

В работе «Новая система земледелия» (1899), И.Е. Овсинский, обосновывая необходимость внедрения в засушливой зоне России бесплужной системы обработки почвы, пишет, что знаменитый Круп своими снарядами для военного разрушения не принёс столько вреда человечеству, сколько принёс завод плугов для глубокой вспашки. Он указывает, что никакие военные контрибуции не сравняются с теми убытками, которые приносит земледелию глубокая вспашка. Чтобы убедиться в этом, отмечает он, достаточно было проехать осенью 1897 г. по югу России, чтобы глядя на чёрные от засухи поля понять всю ту беду, которую приносит земледелию ошибочная система обработки почвы.

Новая система земледелия, основанная на мелкой безотвальной обработке почвы, по убеждению И.Е. Овсинского, имеет по сравнению с глубо-

кой вспашкой ряд неоспоримых преимуществ. Они заключаются, прежде всего, в сохранении образуемых корнями и дождевыми червями почвенных каналов, служащих для молодых проростков магистралями к влажным нижним горизонтам, в которых также происходит газообмен и осаждается роса (атмосферная ирригация). При такой обработке поверхность поля прикрывается слоем рыхлой перегнойной почвы, защищающим её от образования корки, действующим подобно лесной подстилке, производящей углекислый газ и гуминовые кислоты, прикрывающим поверхность капиллярного слоя от высыхания в засуху.

И.Е. Овсинский утверждает, что засухи, уничтожающие сельскохозяйственные культуры в степях, это наказание за разрушение глубокой вспашкой естественного строения верхнего плодородного слоя, а также за уничтожение верхнего перегнойного горизонта, действующего на полях и в степях подобно лесной подстилке. Главными составляющими новой системы обработки почвы в сухих степях он считает мелкую (до 5 см) обработку без оборота пласта, посев завышенной нормой семян на «капиллярный слой» полосой в 30 см с межполосным пространством той же ширины. Сюда же он относит обязательное боронование всходов и категорическое исключение прикатывания после посева, как провоцирующего растрескивание и перегревание почвы вследствие уплотнения.

Один из основоположников биологического направления в почвоведении В.Р. Вильямс (1863-1939), удачно соединивший идеи генетического почвоведения В.В. Докучаева и агрономического почвоведения П.А. Костычева, показал, что плодородие почвы неотделимо от систем земледелия. В его трудах большое внимание уделялось изучению вопросов восстановления плодородия почвы, воздействия на её структурное состояние с помощью правильной обработки и травосеяния, и рассмотрению проблем сохранения водопроходной структуры почвы и биологизации земледелия [20].

Он утверждает, что бесструктурная почва не может отвечать основному агротехническому условию максимального плодородия, так как в ней не могут одновременно присутствовать в необходимых количествах доступные растениям формы воды и пищи. Пропагандируемая же им травопольная система земледелия, за счёт введения в севооборот полей с совмещенными посевами многолетних бобовых и злаковых трав, исключает необходимость частых рыхлений почвы, придаёт непрочным почвенным агрегатам новое отли-

чительное качество. Для пастбищного содержания скота В.Р. Вильямс предполагает организацию других, специальных кормовых севооборотов.

Организованная таким образом травопольная система земледелия, включающая совокупность двух травопольных севооборотов (полевого и кормового), системы обработки, регулирующей водный режим почвы, системы удобрения растений, регулирующей пищевой режим почвы, а также системы лесных ветрозащитных полос, выполняет задачу восстановления прочности комковатой структуры почвы, непрерывно разрушающейся в процессе землепользования [21].

Большой теоретический и практический интерес с учётом особенностей природных условий Юго-Востока России имеют работы агронома и почвоведда Н.М. Тулайкова (1875-1938), посвящённые изучению особенностей использования почвенной влаги культурными растениями в «сухом земледелии». В значительной степени эти работы послужили обоснованием для реализации одного из основных принципов системы сухого земледелия – необходимости разнообразия посевов. В разнообразии высеваемых культур он видел большую возможность более эффективного использования отдельными их группами осадков разных периодов вегетации. Указывал, что в условиях «сухого земледелия» можно рассчитывать только на атмосферные осадки, и всё искусство земледельца заключается в поисках путей целесообразного использования этого источника влаги.

Опираясь на многолетние опытные данные учреждений Поволжья, в 20-30 годы XX века автор пришёл к заключению о возможности использования технологий с мелкой обработкой почвы, которые позволяют получать практически равный урожай озимых и яровых зерновых в сравнении с глубокой вспашкой при значительной экономии затрат. При проектировании новой агротехники он предлагает заменять в ряде случаев отвальные орудия на дисковые, создавать технологии с оставлением стерни для снегозадержания [22].

Подводя итог изучения исторического опыта разработки и внедрения технологий природоподобного неразрушительного землепользования в земледелии России XIX века, следует выделить следующие приёмы:

- преодоление универсального, шаблонного подхода к системам земледелия, направленность на сохранение и повышение почвенного плодородия, зональная специализация хозяйствования с учётом почвенно-климатических и экономических особенностей территории землепользования;

- реформирование устаревших почвозатратных трёхпольных зернопаровых севооборотов, введение плодосменной системы земледелия, травосеяние, оптимизация отраслей растениеводства и скотоводства;

- направленность на влагосбережение, дифференцированный подход к определению в севообороте числа глубоких отвальных обработок почвы, тщательная очистка посевов от сорной растительности, разнообразие культур, возделывание на пашне диких трав местной флоры, введение в севообороты масличных, зернобобовых, прядильных и смешанных посевов кормовых и зерновых культур;

- направленность на влагонакопление, формирование условий, затрудняющих сток воды с поверхности почвы и способствующих её впитыванию, выращивание кулис и полосное снегозадержание, облесение лощин, закладка лесных опушек, обсадка полей живыми изгородями, обустройство «влагособирающих» водоёмов;

- приведение ландшафта в близкое к естественному состояние, оптимизация площади пастбищ, сенокосов, водных источников, лесных насаждений и пашни, конструирование продуктивных агроландшафтов;

- интенсификация земледелия на плодородных землях, применение органических и минеральных удобрений, порайонное или зональное применение агротехнических мероприятий;

- восстановление целинной зернистой структуры почвы, формирование поверхностного мелкокомковатого слоя из обрабатываемой почвы, по подобию соломенного «покрывала» или степного растительного «войлока»;

- минимализация обработки почвы, применение безотвальной почвозащитной технологии, травопольных систем и биологизации земледелия.

В последующие десятилетия уже XX столетия приведённые наработки учёных-аграриев по преодолению почвозатратных антиландшафтных стандартных технологий в земледелии России были развиты в трудах их не менее гениальных последователей, основателей ресурсосберегающего почвозащитного земледелия – А.И. Бараева и Т.С. Мальцева.

### **Заключение**

Предшествующими поколениями гениальных отечественных учёных-аграриев накоплен огромный опыт конструирования прибыльных, неразрушительных и экологоориентированных агроландшафтов. Грамотное наложение на этот фундамент современных приёмов «умного землепользования»

может рассматриваться как реальный путь выхода из экологического кризиса, поскольку именно ландшафтный подход даёт самые стабильные и надёжные результаты при внедрении приемов природоподобного неразрушительного землепользования во всём мире.

*(Статья подготовлена по теме НИР Института степи УрО РАН: «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды», №ГР АААА-А17-117012610022-5.)*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов М.Г. Взгляд на современное состояние хлебопашества в России. Избранные произведения русских естествоиспытателей первой половины XIX века. М.: 1959: 87-100.
2. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Кочуров Б.И., Казачков Г.В. Перспективы конвергенции наук для решения проблем критических территорий биосферы. Юг России: экология, развитие. 2018. Т.13. №4: 129-138.
3. Павлов М.Г. Курс сельского хозяйства. М.: Тип. Н.Степанова, 1837. Т.1: 500. Т.2: 408.
4. Болотов А.Т. Избранные труды. М.: Агропромиздат, 1988: 49-75: 133-145: 145:169. [Электр. ресурс]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10089185>)
5. Едемская Н.Л. Михаил Григорьевич Павлов. Проблемы агрохимии и экологии. 2008. №3: 54-56.
6. Линовский А.Я. Критический разбор мнений учёных об условиях плодородия земли с применением общего вывода к земледелию. СПб, 1846: 26-27. [Электр. ресурс]. (URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/010035611-85#?page=1>)
7. Компанец М.Н. Учёные – агрономы России. М.: Колос, 1971: 5-18.
8. Советов А.В. О разведении кормовых трав на полях. Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз, 1950: 446.
9. Советов А.В. О системах земледелия. Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз, 1950. 446с.
10. Стебут И.А. Сельскохозяйственные заметки из поездки в некоторые, преимущественно степные губернии. М.: Унив. Тип, 1872. 107с. [Электр. ресурс]. (URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01003585621-#?page=111>)
11. Костычев П.А. О борьбе с засухами в нечернозёмной области посредством обработки полей и накопления на них снега. Избранные произведения. М.: Учпедгиз, 1949: 49-100.
12. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. М.: Сельхозгиз, 1953. 84с. [Электр. ресурс]. (URL: <http://oopt.info/data/files/publications/-Dokuchaev.pdf>)
13. Тимирязев К.А. Борьба растения с засухой. Избранные сочинения. М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1948. Т.2: 90-142. [Электр. ресурс]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10087362>)
14. Тимирязев К.А. В 4т. Физиология растений как основа рационального земледелия. Избранные сочинения. М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1948. Т.2: 44-89. [Электр. ресурс]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/-book/10087362>)
15. Костычев П.А. О борьбе с засухами в нечернозёмной области посредством обработки полей и накопления на них снега. Избранные произведения. М.: Учпедгиз, 1949: 49-100.
16. Чибилёв А.А., Левыкин С.В., Казачков Г.В. Степная зона как драйвер устойчивого развития и экономического роста. Степи северной Евразии. Оренбург: Изд. центр Института степи УрО РАН, 2018: 100-103.
17. Измаильский А.А. Как высохла наша степь. Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз, 1949: 29-83. [Электр. ресурс]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10080827>)

18. Измаильский А.А. Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы. Избранные сочинения. М.: Сельхозгиз, 1949: 85-325. [Электр. ресурс]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10080827>)
19. Овсинский И.Е. Новая система земледелия. Новосибирск: Изд-во АГРО-СИБИРЬ, 2004. 86с.
20. Платонов И.Г. Вклад В.Р.Вильямса в развитие агрономического образования и сельскохозяйственной науки. Известия ТСХА. 2014. Вып.1: 52-59.
21. Вильямс В.Р. Травопольная система земледелия. Избранные произведения. М.: Учпедгиз, 1949: 143-321.
22. Корчагин В.А. Поволжье себя оправдывает... оно станет житницей России. Известия Самарского НЦ РАН. 2015. №4(3). Т.17: 447-454.

Получена 7 марта 2019 г.

(Контактная информация: **Гулянов Юрий Александрович** – доктор с.-х. наук, профессор, старший научный сотрудник отдела степеведения и природопользования Института степи УрО РАН; адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11; тел. 89878698933; e-mail: [iury.gulynov@yandex.ru](mailto:iury.gulynov@yandex.ru);

**Яичкин Владимир Николаевич** – кандидат с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Оренбургского государственного аграрного университета; адрес: 460018, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18; тел. 89033661028; e-mail: [txpprogau@yandex.ru](mailto:txpprogau@yandex.ru))

---

---

## LITERATURA

1. Pavlov M.G. Vzgljad na sovremennoye sostoyaniye khlebopashestva v Rossii. Izbrannyye proizvedeniya russkikh estestvoispytateley pervoy poloviny XIX veka. M., 1959: 87-100.
2. Chibilyov A.A., Levykin S.V., Kochurov B.I., Kazachkov G.V. Perspektivy konvergenczii nauk dlya resheniya problem kriticheskikh territorij biosfery. Yug Rossii: ekologiya, razvitie. 2018. T.13. №4: 129-138.
3. Pavlov M.G. Kurs sel'skogo khozyajstva. M.: Tip. N.Stepanova, 1837. T.1: 500. T.2: 408.
4. Bolotov A.T. Izbrannyye trudy. M.: Agropromizdat, 1988: 49-75: 133-145: 145:169. [Elektr. resurs]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10089185>)
5. Edemskaya N.L. Mikhail Grigorevich Pavlov/ Problemy agrokhimii i ekologii. 2008. №3: 54-56.
6. Linovskij A.Ya. Kriticheskij razbor mnenij uchyonykh ob usloviyakh plodorodiya zemli s primeneniem obshhego vyvoda k zemledeliyu. S.- Pb, 1846: 26-27. [Elektr. resurs]. (URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/010035611-85#?page=1>)
7. Kompanecz M.N. Uchyonye – agronomy Rossii. M.: Kolos, 1971: 5-18.
8. Sovetov A.V. O razvedenii kormovykh trav na polyakh. Izbrannyye sochineniya. M.: Selkhozgiz, 1950: 446.
9. Sovetov A.V. O sistemakh zemledeliya. Izbrannyye sochineniya. M.: Selkhozgiz, 1950: 446.
10. Stebut I.A. Selskokhozyajstvennyye zametki iz poezdki v nekotorye, preimushhestvenno stepnye gubernii. M.: Univ. Tip, 1872: 107. [Elektr. resurs]. (URL: <https://dlib.rsl.ru/viewer/01003585621-#?page=111>)
11. Kostychev P.A. O borbe s zasukhami v nechernozyomnoj oblasti posredstvom obrabotki polej i nakopleniya na nikh snega. Izbrannyye proizvedeniya. M.: Uchpedgiz, 1949: 49-100.
12. Dokuchaev V.V. Nashi stepi prezhe i teper. M.: Selkhozgiz, 1953. 84s. [Elektr. resurs]. (URL: <http://oopt.info/data/files/publications/-Dokuchaev.pdf>)

13. Timiryazev K.A. Izbrannye sochineniya. V 4t. T.2. Borba rasteniya s zasukhoj. M.: OGIZ – Selkhozgiz, 1948: 90-142. [Elektr. resurs]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10087362>)
14. Timiryazev K.A. Izbrannye sochineniya. V 4t. T. 2. Fiziologiya rastenij kak osnova racionalnogo zemledeliya. M.: OGIZ – Sel`khozgiz, 1948: S.44-89. [Elektr. resurs]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/-book/10087362>)
15. Kostychev P.A. O borbe s zasukhami v nechernozyomnoj oblasti posredstvom obrabotki polej i nakopleniya na nikh snega. Izbrannye proizvedeniya. M.: Uchpedgiz, 1949: 49-100.
16. Chibilyov A.A., Levykin S.V., Kazachkov G.V. Stepnaya zona kak drajver ustojchivogo razvitiya i ekonomicheskogo rosta. Stepi severnoj Evrazii. Orenburg: Izd. cenztr Instituta stepi UrO RAN, 2018: 100-103.
17. Izmailskij A.A. Kak vysokhla nasha step (1893). Izbrannye sochineniya. M.: Selkhozgiz, 1949: 29-83. [Elektr. resurs]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10080827>)
18. Izmailskij A.A. Vlazhnost pochvy i gruntovaya voda v svyazi s relefom mestnosti i kul`turnym sostoyaniem poverkhnosti pochvy. Izbrannye sochineniya. M.: Selkhozgiz, 1949: 85-325. [Elektr. resurs]. (URL: <http://books.e-heritage.ru/book/10080827>)
19. Ovsinskij I.E. Novaya sistema zemledeliya. Novosibirsk: Izd-vo AGRO-SIBIR, 2004. 86s.
20. Platonov I.G. Vklad V.R.Vilyamsa v razvitie agronomicheskogo obrazovaniya i selskokhozyajstvennoj nauki. Izvestiya TSKhA. 2014. V.1: 52-59.
21. Vil`yams V.R. Travopolnaya sistema zemledeliya. Izbrannye proizvedeniya. M.: Uchpedgiz, 1949: 143-321.
22. Korchagin V.A. Povolzhe sebya opravdaet... ono stanet zhitniczej Rossii (K 140-letiyu so dnya rozhdeniya akademika N.M.Tulajkova). Izvestiya Samarskogo NCz RAN. 2015. №4(3). T. 17: 447-454.

**Образец ссылки на статью:**

Гулянов Ю.А., Яичкин В.Н. Опыт разработки и внедрения приёмов природоподобного неразрушительного землепользования в земледелии России. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2019. 1: 19с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-1/Articles/GYA-2019-1.pdf>) DOI: 10.24411/2304-9081-2019-11003.