

МЕТОДОЛОГИЯ БИОГЕОСИСТЕМОТЕХНИКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЧВЫ (ОБЗОР)*

В.П. Калинин^{1,2}, А.П. Глинушкин², А.В. Свидзинский³, Т.М. Минкина⁴, Н.И. Будынков²,
О.Д. Филипчук², А.А. Околелова⁵, Д.А. Макаренко⁶

¹Институт плодородия почв юга России, Персиановка, Ростовская область, Россия; ²Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Большие Вяземы, Московская область, Россия; ³Берлинский медицинский университет Чарите, Берлин, Германия; ⁴Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия; ⁵Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия; ⁶Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ Национального исследовательского центра «Курчатовский Институт», Москва, Россия

Эл. почта: kalinitich@mail.ru

Статья поступила в редакцию 07.09.2022; принята к печати 14.11.2022

Устаревший принцип имитации природных явлений в современном природопользовании обуславливает конфликт «биосфера – технология», ухудшающий условия ведения аграрного производства. Предложено научно-технологическое направление «биогосистемотехника» как система не повторяющих закономерности природы напрямую (не имеющих прямых аналогий в природе) технических решений и технологий агрономии и защиты окружающей среды. Разработан и апробирован в длительных стационарных экспериментах принцип мелиорации почвы агроценозов посредством фрезерной обработки иллювиального горизонта 20–45 см. Однократная внутривпочвенная фрезерная обработка улучшает физико-химические, технологические и агробиологические параметры почвы, обеспечивает комфортный субстрат мелких и средних искусственных агрегатов почвы для геобионтов и растений. Разработан принципиально новый привод внутривпочвенного фрезерного рабочего органа, который обеспечивает снижение тягового сопротивления в 5–10 раз, повышение энергетической эффективности в два раза. В стандартной ирригации расход воды в 4–15 раз превышает потребность культивируемых растений и обуславливает деградацию гидрологического режима почвы и ландшафта. Предложена внутривпочвенная импульсная континуально-дискретная парадигма увлажнения. Питание растений происходит относительно концентрированным почвенным раствором, а устьичный аппарат растения функционирует в режиме регулирования. Улучшаются условия питания растений, повышается продуктивность, расход воды сокращается в 5–20 раз. Биогосистемотехника обеспечит приоритетное действие полимикробных сообществ и биопленок и улучшит функционирование гуминовых веществ и круговорот органического вещества почвы. Безопасный для экосферы дисперсный рециклинг минеральных и органических отходов, включая продукт газификации, предложено проводить одновременно с внутривпочвенным фрезерованием слоя 20–45 (30–60) см, что оптимизирует круговорот питательных элементов. Для защиты растений от фитопатогенов разработана внутривпочвенная импульсная дискретная система внесения биопрепаратов и пестицидов. Биогосистемотехника – это управляемая коэволюция биосферы и техносферы, ослабляющая фитопатогенную нагрузку на агроценоз и способствующая обеспечению продовольственной безопасности РФ.

Ключевые слова: биогосистемотехника, внутривпочвенное фрезерование, внутривпочвенное импульсное континуально-дискретное увлажнение, внутривпочвенный рециклинг отходов, внутривпочвенная импульсная дискретная система внесения биопрепаратов и пестицидов.

BIOGEOSYSTEMIC METHODOLOGY FOR SOIL HEALTH AND PRODUCTIVITY: A REVIEW

V.P. Kalinichenko^{1,2}, A.P. Glinushkin², A.V. Svidzinsky³, T.M. Minkina⁴, N.I. Budykov², O.D. Filipchuk², A.A. Okolelova⁵, D.A. Makarenkov⁶

¹Institute of Fertility of Soils of South Russia, Persianovka, Russia; ²All-Russian Phytopathology Research Institute, Bolshie Viazemy, Russia; ³Humboldt University Charite Hospital, Berlin, Germany; ⁴Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia; ⁵Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia; ⁶Institute of Chemical Reagents and High Purity Chemical Substances of the National Research Centre "Kurchatov Institute", Moscow, Russia

Email: kalinitich@mail.ru

The outdated principle of imitation of natural phenomena in modern nature management causes the conflict “biosphere vs. technology”, which worsens conditions for agricultural production. A scientific and technological approach “Biogeosystem Technique” is developed as a system of technical solutions and technologies for agronomy and environmental management that do not reproduce the laws of nature directly (have no direct analogies in nature). In particular, the principle of soil reclamation by milling a 20- to 45-cm illuvial horizon has been developed and tested in long-term field experiments. A new drive for the subsoil milling that has been developed provides for a 5- to 10-fold reduction in traction resistance and a two-fold increase in energy efficiency. With standard irrigation, water consumption is 4–15 times higher than the cultivated plants’ requirements for water. This disproportion causes degradation of soil hydrological regime and landscape. An intrasoil pulse continuous-discrete moistening paradigm is proposed. Nutrition for plants is provided using a relatively concentrated soil solution, and the stomatal apparatus of a plant functions in a regulation mode. This improves plant nutrition, increases plant productivity, and reduces water consumption 5–20 times. The Biogeosystem Technique approach will ensure the priority of the effects of polymicrobial communities and biofilms and improve the function of humic substances and soil organic matter. A dispersed recycling of mineral and organic wastes, including gasification product, during intrasoil milling of a layer of 20–45 (30–60) cm, which is safe for the ecosphere, is developed to optimize the circulation of nutrients. To protect plants from phytopathogens, an intrasoil pulsed continuous-discrete system for application of biological products and pesticides is developed. Biogeosystem Technique provides for a controlled co-evolution of the biosphere and the technosphere, thus reducing the phytopathogenic burden of an agroecosystem and helping to ensure the food security of the Russian Federation.

Keywords: Biogeosystem Technique, intrasoil milling, intrasoil pulsed continuous-discrete moistening, intrasoil waste recycling, intrasoil pulsed discrete system for biological preparations and pesticides applying.

* Полный текст статьи опубликован в журнале Биосфера (2022;14(3):175-192). DOI: 10.24855/biosfera.v14i3.694

«»