

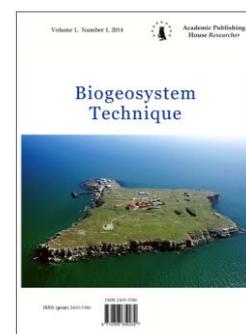
Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
Biogeosystem Technique  
Has been issued since 2014.  
ISSN: 2409-3386  
Vol. 1, No. 1, pp. 4-19, 2014

DOI: 10.13187/bgt.2014.1.4

[www.ejournal19.com](http://www.ejournal19.com)



## Relevant Topic

UDC 631.1:631.459 (470.61): 633.1:412:1:001; 001.8

### Biogeosystem Technique as a Problem

Valery Kalinichenko

Institute of soil fertility of South Russia, Russian Federation  
346493, Rostov region, Persianovka, Krivoshlykov, 2  
Dr. (Biology), Professor  
E-mail: kalinitch@mail.ru, kalinitch@gmail.com

#### Abstract

Imitating land use is dangerous for the biosphere, increases natural and anthropogenic uncertainty of geospheres and climate. Pedosphere is experiencing the negative impact of farming, which causes soil degradation.

To optimize the dispersion system of pedosphere, increase the biological capacity and productivity is prompted the scientific and technical branch Biogeosystem Technique.

Is considered one of the technical solutions of the biogeosystem technique – milling device for subsurface soil treatment, which allows to synthesize into soil the disperse system from the material of illuvial and transition horizons. The penetration capacity of the soil increases. Aggregate composition of the soil after treatment consist of 1-3 mm fraction, which in the long-term action of reclamation formed valuable soil structure. Soil freely accepts any precipitation. Reactions in the soil absorption complex accelerates. Readily soluble salts leached.

40 years after the milling soil reclamation an amount of humus in the layer 20-40 cm reaches 3.3%, in the layer 20-40 cm 2.4 %, no signs of eluvial-illuvial pedogenesis. Increase of the crop yields is up to 25-40 % to the level of standard technology of soil improvement for the entire period of observation. Return on standard technology agronomy 22.4, reclamation standard technology 22.9, technology of subsurface soil milling 57.1 %. The new transcendental quality of pedosphere is synthesized, the new vector is obtained of controlled biosphere evolution, A long-term increase is achieved of the soil biological productivity. The long-term horizon is proposed of strategic planning in the biosphere.

**Keywords:** Biosphere; biogeosystem technique; milling subsoil processing; controlled evolution of pedosphere.

#### Введение

Актуален запрос на новый вектор развития человечества в биосфере [1]. Преодоление конфликта биосферы и человечества должно быть лейтмотивом мировой стратегии внедрения энергоэффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных (зеленых) технологий и производств. Свою деятельность в биосфере человечество определило как «природопользование». Уникальное вещество Космоса отведено Мирозданием обитателям Земли в микроскопическом количестве. Природные экосистемы уже сейчас истощены на

60%, возможность их естественной регенерации под сомнением [2]. Заменить это уникальное вещество будет нечем.

Развитие человечества продолжается на базе устаревшей не имеющей перспективы индустриальной технологической платформы природопользования – фактически, уничтожении Земли особо изощренными способами. Из этого следуют многочисленные проблемы, вплоть до изменения климата [3-7].

Парадигма индустриального развития выстроена на имитацию отдельных свойств геосфер, природных процессов в технологиях получения продовольствия и сырья из ресурсов Земли. Получили распространение технологический детерминизм, социальный детерминизм, которые принуждают человечество согласиться со сложившимся вектором науки и техники, просто обращаясь с этим явлением с большей, чем раньше осторожностью. Законодательные и нормативные инструменты регулирования природопользования также выстроены под устаревшую парадигму, поэтому являются угрозой человечеству.

В мире существует острый запрос на новую парадигму развития [8], актуальна новая парадигма природопользования – непротиворечивое встраивание человечества и его технологий в биосферу [9-13].

## **Результаты и обсуждение**

### **Биогеосистемотехника**

Биогеосистемотехника это трансцендентальные междисциплинарные синтетические методы, технические решения и технологии управления биогеохимическим циклом вещества геосфер в газообразной, жидкой, твердой фазе. Биогеосистемотехника обеспечивает по сравнению с естественными условиями и известными стандартными технологиями более высокую норму экологически чистой биологической продукции, устойчивость биосферы, долгосрочную экономическую выгоду. Это исключает противостояние Человечества, Технологии, Биосферы, обеспечивая Гармонию Ноосферы, экологическую чистоту биосферы, развитие наукоемкой техники, зеленой экономики и привлекательность жизни.

Биогеосистемотехника отличается от технологий индустриальной платформы тем, что вместо накопления экологических проблем предлагает технические и технологические решения, которые позволяют непротиворечиво решать производственные и экологические задачи ноосферы в едином технологическом цикле, причем с большим производственным результатом и меньшими затратами. Это ограничивает использование методов современного природопользования, продуцирования отходов и ущерба геосферам, полезно как для краткосрочного планирования, так и с позиции долгосрочного горизонта стратегического прогноза развития, биологической стабилизации климата Земли.

Биогеосистемотехника является развитием философии техники [14]. Но фокус смещается с собственно имитации, органопроекции, трансцендентальных технических решений на трансцендентальное управление эволюцией геосферы в результате ее управляемого контролируемого антропогенного возмущения, трансцендентального технического воздействия.

### **Дисперсная система почвы и устройства для ее механической обработки**

Дисперсный материал геосфер геологического и биологического происхождения образует почву как источник получения живых биологических продуктов – продовольствия и сырья. Почвенный покров Земли представляет собой трехмерный открытый континуум, в котором пересекаются и взаимодействуют твердая, жидкая, газообразная фазы почвы, биологические объекты почвы.

Управление дисперсной системой почвы давно вошло в сферу интересов цивилизации, поскольку турбация, механическая обработка почвы позволяет повысить норму биологической продукции в биосфере – урожайность возделываемых на почве растений.

В основе обработки почвы лежит имитационный подход. При выветривании в природе материал почвы подвергается диспергированию преимущественно с поверхности, и это используют для создания орудий для механической обработки почвы, повторяют рыхлящее воздействие, оказываемое на почву корнем растения, дерева, копытом животного. В этих рамках выполнено большинство технических решений до настоящего времени.

Имитационный путь управления композицией почвы приводит к тому, что ее фундаментальные свойства в результате механической обработки меняются в худшую с точки зрения эволюции сторону. Затем ухудшается плодородие почвы.

Механическую обработку почвы рассматривают только с точки зрения наличия на обработанной поверхности глыб размером 50–100 мм [15]. Это противоречит тому, что диапазон размеров ценных с агрономической точки зрения агрегатов почвы составляет 0,25–3 мм, рассматривается как негативный результат агротехники.

С точки зрения биogeосистемотехники изучено изменение почв солонцового комплекса (каштановых солонцеватых почв и солонцов каштановых) сухой степи за 30-летний период после обвальнoй обработки и агротехнической мелиорации с использованием нового приема внутрипочвенной фрезерной обработки [11, 13].

Почва в стандартной агротехнике представлена на рис. 1. Наблюдается вертикальная дифференциация горизонтов почвы, плотные с сизым налетом верхушки столбчатого иллювиального горизонта почвы на глубине ежегодной основной механической обработки 15–20 см. Глубже 20–25 см корневая система не распространяется. Верхний слой почвы при обработке проявляет склонность к образованию глыб при механической обработке в силу солонцовых свойств почвы. По этой же причине корневая система растений тяготеет к трещинам в почве, поскольку при низкой влажности почвы, которая характерна для сухой степи, почва внутри агрегатов верхнего обработанного слоя, тем более, нижележащего плотного иллювиального слоя, приобретает высокую твердость, которую растения своим осмотическим потенциалом преодолеть не в силах. Урожайность сельскохозяйственных культур низкая.



Рис. 1. Почва в стандартной агротехнике

Имитационный подход используют при мелиорации почв. Для этого выполняют глубокое рыхление (чизелевание) или глубокую вспашку (двухъярусную, трехъярусную) на глубину 30–50 см (рис. 2).



Рис. 2. Трехъярусный плуг ПТН-40

Мелиоративную трехъярусную (двухъярусную) обработку почвы проектировали с целью оставить верхний гумусовый горизонт 0–15 см (первый верхний ярус механической обработки) на месте, иллювиальный солонцовый уплотненный горизонт 15–30 см (второй средний ярус механической обработки) и подсолонцовый горизонт (третий нижний ярус механической обработки) 30–45 см разрыхлить и в процессе рыхления равномерно перемешать между собой в слое 15–45 см. Однако хорошо теоретически обоснованная схема агротехнической мелиорации солонцовых почв оказалась в реальности практически неработоспособной.

В результате механической мелиоративной трехъярусной обработки слоя почвы 0–45 см пассивные рыхлящие элементы почвообрабатывающего орудия формируют агрегаты размером до 300 мм из минерального и органического вещества из верхнего и иллювиального обрабатываемых послойно горизонтов почвы. Если почва имеет короткий почвенный профиль меньше глубины мелиоративной обработки, мелиоративная обработка затрагивает также и почвообразующую породу – материал прошлых этапов биосферы [16]. Агрегаты и конгломераты в профиле размещаются не по слоям, а произвольно. Вместо привязки горизонтов к заданным слоям в их размещении имеет место лишь слабая тенденция заданного позиционирования. В процессе трехъярусной обработки в верхний слой выносятся до 40 % солонцового и подсолонцового горизонтов. В такой системе крупных агрегатов и конгломератов вместо дисперсной системы преобладают тупиковые недоступные корням растений поры [17]. Крупные плотные агрегаты и конгломераты механической структуры почвы недоступны корням растений, при этом сохраняются в почве практически в неизменном виде в течение 30 и более лет после стандартной мелиоративной обработки, особенно в слое глубже 20 см, не затрагиваемом ежегодной основной обработкой почвы в процессе агротехники (рис. 3).



*Рис. 3.* Почва через 30 лет после обработки трехъярусным плугом ПТН-40

Развитие корневой системы растений после трехъярусной обработки идет только в зонах просыпавшегося в глубь почвы гумусового горизонта. Биота рассеяна очагами в локальных зонах комфорта, там, где расположен просыпавшийся сверху в процессе обработки почвы материал верхнего гумусового слоя. Будучи заземленным и рассредоточенным, этот, по существу, грунт довольно быстро переходит в состоянии седиментации отмирающим органическим веществом и теряет плодородие.

Поэтому прирост урожайности на мелиорируемой почве относительно небольшой. В результате неизменности вектора эволюции почвы ее продуктивность после мелиорации угасает в течение 2–8 лет.

Современная стандартная и почвенно-мелиоративная агротехника ведет к тому, что чем дольше период ее применения, тем все больше ухудшается проникновение ризосферы в глубь почвы, почвообразование в глубоких горизонтах прекращается, вероятно деградация почвы.

Были предприняты попытки усовершенствовать технологический процесс мелиорации почвы. Трехъярусную обработку заменили двухъярусной (рис. 4).



*Рис. 4.* Плуг ПЯС-1,4

Верхний горизонт почвы обрабатывали по прежней схеме, а иллювиальный и подсолонцовый горизонты обрабатывали одним и тем корпусом плуга. Модернизация позволила улучшить тяговые характеристики нового артефакта техники, но это второстепенный результат, поскольку основная задача – обеспечение новой устойчивой эволюции почвы не была решена. Структура почвенного профиля после механической обработки в виде спонтанно размещенных в нем крупных агрегатов и конгломератов почвы из разных горизонтов была столь же неудовлетворительной, что и после трехъярусной обработки.

Современная стандартная агротехника ведет к тому, что ухудшается проникновение ризосферы в глубь почвы. Во-первых, современное почвообразование с учетом известной значимости корневой системы растительности в генезисе почв, в глубоких горизонтах прекращается, во-вторых, расположенные в этих горизонтах биологические ресурсы прошлых стадий генезиса почвы исключаются из почвообразования, в-третьих, если рассматривать последствия в ближайшей перспективе, то биологический материал, расположенный ниже современного пахотного горизонта, превращается в седименты, которые, вместо участия в биосферном процессе, играют противоположную роль – исключают проникновение ризосферы в глубь почвы. Отсюда современная регулярная агротехника, особенно на почвах относительно тяжелого гранулометрического состава, непременно ведет к вертикальной дифференциации профиля почвы и другим деградационным явлениям, солонцовому педогенезу со всеми известными неблагоприятными последствиями. Почвообразование в глубоких горизонтах прекращается, вероятно деградация почвы.

Неприемлемый результат общепринятого подхода органопроекции при создании почвенно-мелиоративных артефактов побудил к трансцендентальному синтезу устройства для мелиорации почвы с целью приближения процесса механической обработки почвы, его непосредственного и долгосрочного результата, к природе дисперсной системы почвы.

Альтернативной обработке пассивными рабочими органами является роторная обработка почвы.

Известно, что агрофизические свойства верхнего слоя почвы обычно лучше, чем нижележащего иллювиального слоя, особенно это относится к почвам тяжелого гранулометрического состава, которые, как правило, отличаются природными или антропогенно обусловленными солонцовыми свойствами. Поэтому при создании нового артефакта техники предусмотрели механическую обработку только внутреннего слоя почвы 20–45 см.

Поскольку имитация природного рыхления почвы в стандартной почвенно-мелиоративной агротехнике дает неприемлемый результат, вместо пассивного рыхления предусмотрели фрезерование внутреннего слоя почвы 20–45 см, поскольку была очевидна необходимость обеспечить после обработки тонкодисперсную систему почвы. Техническое решение было продиктовано также тем, что известные устройства для фрезерной обработки почвы предусматривали обработку почвы с поверхности, диаметр фрезы по этой причине был большим, что обуславливало высокие энергетические затраты на обработку и избыточную дисперсность верхнего слоя почвы.

Цель – обеспечить дисперсность иллювиального слоя почвы, устойчивое преодоление его неблагоприятных свойств и этим оказать опосредованное положительное влияние на верхний слой почвы, изменить облик и свойства почвы в целом, улучшить условия развития и питания ризосферы, увеличить биологическую продуктивность почвы.

Принципиальная схема нового артефакта показана на рис. 5 [18].

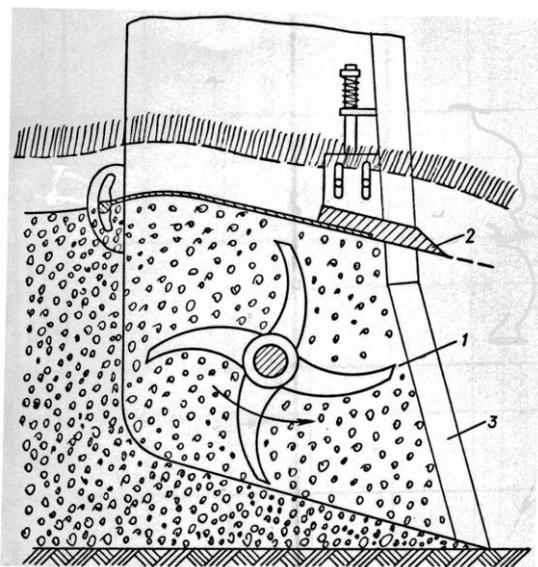


Рис. 5. Комбинированное почвообрабатывающее орудие.

1 – фрезерный рыхлитель с горизонтальным валом, 2 – подрезающий нож, 3 – подрезающая стойка-редуктор привода рыхлителя

Фрезерный рыхлитель с горизонтальным валом 1 выполняет диспергирование заданного слоя почвы, подрезающий нож 2 направляет верхний гумусовый слой почвы над зоной рыхления, предотвращая его неблагоприятной просыпание вглубь, механический привод рыхлителя выполняют, передавая крутящий момент от вала отбора мощности трактора через стойку-редуктор 3 к фрезерному рыхлителю с горизонтальным валом 1.

Внешний вид фрезерных рыхлителей показан на рис. 6.

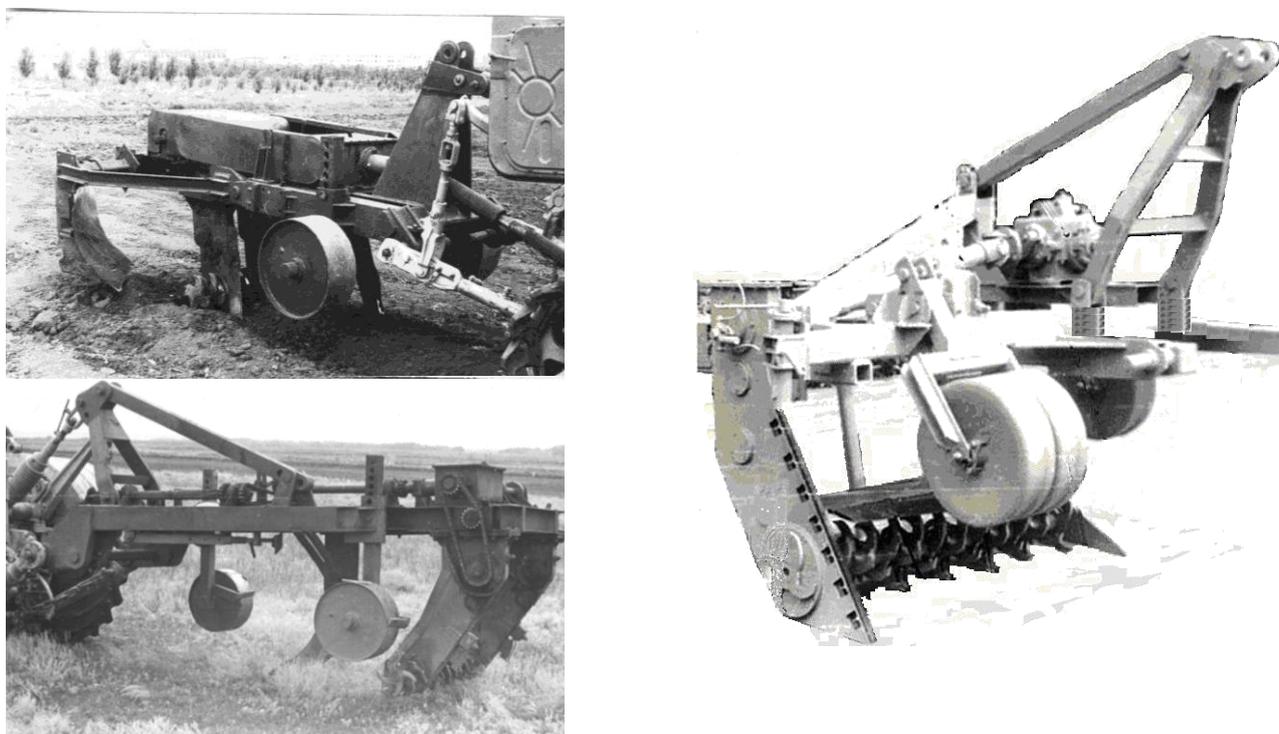


Рис. 6. Фрезерные глубокорыхлители почвы

На рис. 7–9 представлена почва через 36 лет после фрезерного рыхления слоя 20–45 см. Почва по всему профилю до глубины 45 см однородна по плотности, окраске, структурна, в ней хорошо развивается корневая система.



Рис. 7. Почва после фрезерного рыхления слоя 20–45 см, глубина 30 см



Рис. 8. Почва после фрезерного рыхления слоя 20–45 см, глубина 35 см



Рис. 9. Почва после фрезерного рыхления слоя 20–45 см, глубина 40–45 см

После однократной почвенно-мелиоративной внутрипочвенной фрезерной обработки установлено хорошее крошение и перемешивание заданных горизонтов (таблица).

Таблица

**Содержание фракций 1–3 мм при различной обработке солонцевой почвы, %  
(Стационар Ленинский путь, 1972 г.)**

Глубина отбора образца, см	Солонец до обработки	Отвальная обработка, 20–22 см, контроль	Трехъярусная обработка почвы, ПТН-40, 45 см	Фрезерная обработка почвы, слой 20–45 см
0–20	8,2	14,4	15,9	33,7
20–40	21,3	17,1	20,8	39,6

Искусственные мелкие агрегаты почвы представляют собою комфортный субстрат для развития корневой системы растений и биоты, причем уже в первый год действия мелиорации в почве складываются условия, существенно облегчающие переход питательных веществ в доступные формы, ускоряющие обменные реакции в почвенном поглощающем комплексе и выщелачивание легкорастворимых солей. Глубокий рыхлый слой почвы имеет агрегаты, соответствующие масштабу архитектуры корневой системы степных растений и способствует тому, что она стабилизирует почвенную систему механически и биологически. В последнем случае имеется в виду свойство корневой системы поддерживать в почвенном теле реакцию среды в районе рН 7,0–7,5, что весьма значимо с учетом неблагоприятной высокой степени пептизации коллоидов почвы при повышенных значениях рН.

Почва становится гомогенной и состоит из мелких однородных по размеру агрегатов на всю глубину обработки. Нет признаков элювиально-иллювиальной дифференциации почвенного профиля, нет сохранившихся блоков солонцового горизонта, почва в целом имеет равномерную более темную, чем при зональной агротехнике или трехъярусной обработке, окраску.

Через 40 лет после фрезерной обработки почва в слое 20–45 см состоит из мелких однородных по размеру агрегатов, отсутствуют морфологические признаки восстановления солонцового педогенеза.

При фрезерной обработке почвы образуется рыхлый на глубину до 50 см слой, гомогенный как по профилю почвы, так и в латеральном простирании, почва свободно принимает в себя практически любое количество атмосферных осадков. Влага атмосферных осадков поступает в почву свободно. Высокая степень крошения почвы орудием с активными рабочими органами, малый размер структурных отдельностей почвы обеспечивают не только проникновение влаги в почву. Поступление влаги к корневой системе происходит от большого числа мелких агрегатов почвы, ризосфера получает большую поверхность контакта с влажной почвой, растение расходует меньше энергии и пластических веществ на развитие ризосферы в почвенном континууме, на получение влаги из почвы. В результате преобразования гидрологического режима комплекса почв легкорастворимые соли опускаются на большую глубину.

Через 30 лет после почвенно-мелиоративной фрезерной обработки структура почвы оптимальная, количество гумуса в слое 20–40 см достигает 3,3 %, в слое 20–40 см – 2,4 %, количество легкорастворимых солей в почве меньше на 30 %, количество поглощенного  $\text{Na}^+$  в слое 20–30 см 10,6 % от емкости катионного обмена почвы вместо 19,8 % у необработанной почвы. Пространственная изменчивость структуры почвенного покрова меньше исходной. Выше пенетрационная способность почвы [13].

Прибавка урожайности сельскохозяйственных культур за время проведения многолетних исследований на разных стационарах составляет 25–60 и более процентов к уровню стандартной технологии земледелия и стандартной технологии мелиорации почв в течение всего периода наблюдений. Рентабельность стандартной технологии агрономии 22,4, стандартной технологии мелиорации 22,9, технологии внутрипочвенной фрезерной обработки почвы 57,1 %, что является примером декаплинга, возможность уменьшить темп затрат на производство сельскохозяйственной продукции за счет органичного встраивания технологии в биосферу с учетом возможностей педосферы.

Артефакты биогеосистемотехники ориентируют эвристический процесс в технике. Так, с точки зрения основного процесса обработки почвы подрезающая стойка-редуктор 3 является второстепенным элементом. Однако с точки зрения конкретных условий солонцового педогенеза, связанного с высокой плотностью и твердостью почвы, значимость подрезающей стойки-редуктора 3 резко возрастает как конструктивного элемента, испытывающего огромное противодействие обрабатываемой среды, что повышает вероятность отказа устройства, снижает его надежность.

Решена задача теоретической механики, заключающаяся в передаче крутящего момента внутрь обрабатываемой приводимым инструментом среды. Выполнен синтез нового артефакта техники мелиорации почвы. Из конструкции исключена подрезающая стойка-редуктор, привод фрезерного рыхлителя выполняют посредством роторного

щелереза, что исключает пассивное тяговое сопротивление устройства и обеспечивает снижение затрат энергии на обработку в 1,7–2 раз (рис. 10) [19].



Рис. 10. Внутрипочвенный фрезерный рыхлитель с роторным приводом ПМС-280. 2008 г.

Заданная посредством использования нового артефакта техники эволюция почвы стабильна в течение более 30 лет.

Методами биогеосистемотехники энергия живого вещества Земли может быть увеличена в несколько раз, и станет более доступной для получения продовольствия, сырья и биотоплива в результате применения новых технологий, уменьшения затрат труда, энергии и ресурсов по сравнению с тем уровнем техники, что имеет место в настоящее время.

### **Заключение**

Биогеосистемотехника это трансцендентальные технологии преодоления конфликта биосферы и человечества.

Показана возможность управления дисперсной системой и эволюцией почвы, достигнуто длительное повышение биологической продуктивности почв.

В рамках биогеосистемотехники открыта возможность управлять гидрологическим режимом биосферы, уменьшить потребление воды для ирригации в 3–5 раз, преодолеть деградацию почв и ландшафтов, которая происходит в мире в катастрофических масштабах в результате применения устаревшей парадигме ирригации [20-37].

Биогеосистемотехника позволяют получать принципиально новые результаты в управлении вещественным составом дисперсной системы почвы, в том числе, обеспечивать дисперсное распределение в почве на заданной глубине мелиорирующих веществ, выполнять рециклинг внутри почвы промышленных, бытовых и биологических отходов, получая почву с улучшенными свойствами и прибавку биологической продуктивности [38-40].

Подход биогеосистемотехники обеспечивает принципиально новое непротиворечивое встраивание человечества и его трансцендентальных технологий ноосферы в трансцендентально синтезированные устойчивые геосферы, дает возможность резко сократить затраты на осуществление промышленных, аграрных, экологических технологий и природопользование [41], обеспечивает эколого-экономический декарлинг, развитие роботизации, новой индустриализации и перспективу долгосрочной стратегии развития РФ и мира [42-47].

Долгосрочные эволюционные изменения, которые можно получить в биосфере и других геосферах методами биогеосистемотехники, дают вектор развития приоритетной техники и технологии, имеют объективные долгосрочные биологические последствия, обеспечивают значительную долгосрочную экономическую выгоду, перспективу биологической стабилизации климата Земли [3-7].

Биогеосистемотехники обеспечивает беспрецедентный уровень встраивания технических решений в биосферу, технические решения можно реализовать на уровне робототехники. Это является составляющей новой индустриализации.

Законодательное регулирование должно обеспечивать не экстраординарные, а повседневное развитие человечества, использование лучших артефактов.

Следует принципиально пересмотреть законодательные и нормативные инструменты контроля состояния окружающей среды и на этой основе обеспечить приоритетное продвижение биогеосистемотехники для формирования в России нового мирового технологического уклада этапа ноосферы.

Теория, методы и практические результаты биогеосистемотехники объективно превышают достигнутый мировой уровень. Мы позиционируем биогеосистемотехнику в качестве составляющей технологической платформы развития человечества и его технологии на этапе ноосферы.

Материал, представленный в статье, доложен на Международной научно-практической конференции «Биотехнология и качество жизни» 18–20 марта 2014 г. Правительство Москвы. Московский международный конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития».

### **Примечания:**

1. Вернадский В.И. Биосфера. Л., Научное хим.-техн. изд., 1926
2. Walter V. Reid, and et al. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being – Synthesis. 2005. 155 p. ISBN: 1-59726-040-1.
3. Борисенков Е. П., Пичугин Ю. А. Возможные негативные сценарии динамики биосферы как результат антропогенной деятельности / Доклады академии наук, 2001, том 378, №6, с. 812-814.
4. Rachael Rhodes, Edward Brook, John Chiang, Thomas Blunier, Hai Cheng, R. Lawrence Edwards, Olivia Maselli, Joseph McConnell, Daniele Romanini, Jeffrey Severinghaus, Todd Sowers, and Christopher Stowasser Continuous methane record of abrupt climate change 10-68 ka: sighting Heinrich events in the ice core record // Geophysical Research Abstracts Vol. 16, EGU2014-7984, 2014.
5. Ziska L. Carbon dioxide, climate change, pest biology, and management: A new paradigm for the 21st century // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13<sup>TH</sup> 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. 78.
6. Erwan Monier, David Kicklighter, and Andrei Sokolov. Future changes in terrestrial carbon fluxes over Northern Eurasia under uncertainty in 21st century climate change // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-9763, 2014. EGU General Assembly 2014 © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License.
7. Ingeborg Bussmann, Alexandra Kraberg, Anna Matousu, and Roman Osudar. Comparing microbial methane oxidation rates and methane distribution in arctic and boreal estuaries // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-7362, 2014. EGU General Assembly 2014. © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License.
8. International Commission Calls for 'Paradigm Shift' in Agriculture. [www.worldwatch.org/node/5712](http://www.worldwatch.org/node/5712)
9. Kalinichenko V.P., Kodzoev M.M., Tochiev A.M., Mamilov B.B., Bazgiev M.A. Soil ecosystem management in birdlime utilization // European researcher. 2012. Т. 25. № 7. p. 1042-1049.
10. Минкина Т.М., Ендовицкий А.П., Калиниченко В.П., Федоров Ю.А. Карбонатно-кальциевое равновесие в системе вода-почва. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2012. 376 с.
11. Москаленко А.П., Калиниченко В.П., Овчинников В.Н., Москаленко С.А., Губачев В.А. Биогеосистемотехника – основа практики экологической политики и экологической экономики // Экономика и предпринимательство. 2013. № 12-3 (41-3). С. 160-165.
12. Минкин М.Б., Калиниченко В.П. Интенсификация мелиоративного процесса на почвах солонцовых комплексов посредством регулирования гидрологического режима. - Почвоведение. 1981. №11. С. 88-99.

13. Калиниченко В.П., Шаршак В.К., Миронченко С.Ф., Черненко В.В., Ладан Е.П., Генев Е.Д., Илларионов В.В., Удалов А.В., Удалов В.В., Киппель Е.В. Изменение свойств почв солонцового комплекса через 30 лет после мелиоративных обработок // Почвоведение. 2014. №4. С. 490-506. DOI: 10.7868/So032180X14040029.
14. Friedrich Dessauer Philosophie der Technik: das Problem der Realisierung. Bonn: Friedrich Cohen, 1927 - 180 Seiten
15. Горячкин В.П. Собрание сочинений. М.: Изд-во Колос, 1965. т. 1. 720 с. т. 2. 459 с. т. 3. 384 с.
16. Розанов А.Ю. Ископаемые бактерии, седиментогенез и ранние стадии эволюции биосферы // Палеонтологический журнал. 2003. № 6. С. 41.
17. Шеин Е.В. Гранулометрический состав почв: проблемы методов исследования, интерпретации результатов и классификаций // Почвоведение. 2009. № 3. С. 309-317
18. Шаршак В.К., Москвичев Н.Н., Ладан Е.П., Генев Е.Д., Слюсарев В.С. Комбинированное почвообрабатывающее орудие. А.с. СССР №442760. А01В 49/00, А01В 33/10. Заявка 1855058/30-15 от 11.12.72. Б.И. №34. 15.09.74.
19. Rotating cultivator for under-humus soil layer. Geneva. Switzerland. The international Bureau of WIPO. Geneva. Switzerland. Patent cooperation treaty WO 2005/099427 A1. International application: PCT RU/2005/000195. Classification of subject matter: A01B 13/08, 13/16, 49/02. International filing date: 15 April 2005 (15.04.2005). International publication date: 27 October 2005 (27.10.2005). Priority date: 2004111564 16 April 2004 (16.04.2004) RU. Applicant: Institut Plodorodiya Pochv Uga Rossii (IPPYUR). Inventor: V. Kalinichenko.
20. Минкин М.Б., Калиниченко В.П. Мелиорация мочаристых почв Восточного Донбасса. // Почвоведение. 1988. №2. С. 111-121.
21. Калиниченко В.П., Назаренко О.Г., Ильина Л.П. Особенности структурной организации почвенной массы в переувлажненных почвах склонов черноземной зоны. // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. 1997. №5. С. 22-24.
22. Shavkat Kenjabaev, Yvonne Darnedde, Hans-Georg Frede, and Galina Stulina, Determination of actual crop evapotranspiration (ETc) and dual crop coefficients (Kc) for cotton, wheat and maize in Fergana Valley: integration of the FAO-56 approach and BUDGET // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-405-1, 2014. EGU General Assembly 2014. © Author(s) 2013. CC Attribution 3.0 License
23. Carlos Ochoa, Steve Guldan, Alexander Fernald, Vince Tidwell, Emile Elias, Karina Gutierrez, and Mike Borman. Surface water and shallow groundwater interactions in semiarid agro-ecosystems of the western USA // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-3161, 2014. EGU General Assembly 2014. © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License
24. Ильинская И.Н., Шкодина О.П. Нормирование водоотведения – фактор рационального водопользования / Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. РосНИИПМ. Новочеркасск, 2009. вып. 41. С. 74-84.
25. Щедрин В.Н., Сенчуков Г.А., Гостищев В.Д. Направления и перспективы развития орошаемого земледелия в России // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2014. № 2 (134). С. 13-15.
26. Irrigation & Water Use. United States Department of Agriculture <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-practices-management/irrigation-water-use/background.aspx#.Ugiz99JM9Fs>
27. FAQ's Information System on Water and Agriculture. Aquastat. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/il/index.stm>
28. Israel Science & Technology: Agro-Technology. Jewish virtual library. <http://www.jewishvirtuallibrary.org/jsourc/Economy/eco3.html>
29. Estimated Use of Water in the United States in 2000. USGS. <http://pubs.usgs.gov/circ/2004/circ1268/htdocs/table07.html>
30. Dehadrai P.V. IRRIGATION IN INDIA. DIII/3403, Vasant Kunj, New Delhi-110070, India. <http://www.fao.org/docrep/007/y5082e/y5082eoa.htm#TopOfPage>
31. Yuan Zhou, Richard S.J. Tolb. Water Use in China's Domestic, Industrial and Agricultural Sectors: An Empirical Analysis. [http://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/publication/working-papers/WD\\_ZhouFNU67.pdf](http://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/publication/working-papers/WD_ZhouFNU67.pdf)
32. Magen H. Prospects of Micro Irrigation and Fertigation in China's agriculture. [http://www.iclfertilizers.com/Fertilizers/Knowledge%20Center/Microirrigation\\_and\\_fertigation\\_in\\_China.pdf](http://www.iclfertilizers.com/Fertilizers/Knowledge%20Center/Microirrigation_and_fertigation_in_China.pdf)

33. Воеводина Л. А. Влияние переполивов при капельном орошении на мелиоративное состояние земель. // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. ст. ФГНУ «РосНИИПМ» / Под ред. В. Н. Щедрина. Новочеркасск: Геликон, 2011. Вып. 45. С. 49-56.

34. Felix Wiß, Tobias Stacke, and Stefan Hagemann. Statistical analysis of simulated global soil moisture and its memory in an ensemble of CMIP5 general circulation models // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-14086, 2014. EGU General Assembly 2014. © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License

35. Агальцева Н.А., Болгов М.В., Спекторман Т.Ю., Трубецкова М.Д., Чуб В.Е. Оценка гидрологических характеристик в бассейне Амударьи в условиях изменения климата. // Метеорология и гидрология. 2011. № 10. С. 58-69.

36. Fitsum Woldemeskel, Ashish Sharma, Bellie Sivakumar, and Raj Mehrotra. Quantifying GCM uncertainty for estimating storage requirements in Australian reservoir // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-12151, 2014. EGU General Assembly 2014. © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License

37. Калиниченко В.П., Минкина Т.М., Безуглова О.С., Зармаев А.А., Романов О.В., Ким В.Ч.-Д. Концепция внутрипочвенной дискретной импульсной ирригации // Природообустройство. 2013. № 2. С. 6-11.

38. Mitloehner F. Agriculture infrastructure and farming practices: Responses to climate change and population growth // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13<sup>TH</sup> 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. 78.

39. Kolesnikov S.I., Rotina E.N., Kazeev K.S. Technology of evaluation methods of soil remediation effectiveness according to biological indicators // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. T. 17. № 7. С. 914-918.

40. Калиниченко В.П. Патент на изобретение RU №2387115 С2. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 апреля 2010 г. Устройство для внесения вещества при ротационном внутрипочвенном рыхлении. Патентообладатель ИППЮР. МПК А01В 33/02 (2006.01) А01С 23/00 (2006.01). Заявка №2008124500/12(029710) от 16.06.2008. ФИПС. Отдел №20. 08.08.08. т. 2406015. Решение о выдаче патента от 16.10.2009. 7 с. Опубликовано 27.04.2010. Бюл. №12.

41. Arnold T. Policy considerations for food and nutrition security towards 2050 // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13<sup>TH</sup> 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. 217.

42. Алексеев А.В. Государственные программы: реальный или номинальный инструмент управления экономикой? // Экономист. 2014. №6. С. 20-27.

43. Mitcham, Carl. Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy. University Of Chicago Press. 1994. ISBN 978-0-226-53198-4].

44. Giuseppe Di Capua and Silvia Peppoloni. Geoethics and geoscientists: some ongoing initiatives // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-2263, 2014. EGU General Assembly 2014. © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License.

45. Глазко В.И. Формообразование и микроэволюция: Породообразование, метаболомика, субгеном // Farm animal. №1. Март 2014. С. 20-32.

46. Указ Президента Российской Федерации — России от 12 мая 2009 года № 536 «Об Основах стратегического планирования в Российской Федерации»

47. United Nations Environmental Programme. Environment for development <http://www.unep.org/default.asp>

## References:

1. Vernadsky V.I. Biosphere. L.: Scientific and Technical Chem. Publ., 1926.
2. Walter V. Reid and et al. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being – Synthesis. 2005. 155 p. ISBN: 1-59726-040-1.
3. Borisenkov E.P. Possible negative scenarios of biosphere dynamics as a result of human activities / E.P. Borisenkov, Pichugin Yu.A. // Reports of the Academy of Sciences. 2001. Vol .78. №6. P. 812-814.

4. Rachael Rhodes, Edward Brook, John Chiang, Thomas Blunier, Hai Cheng, R. Lawrence Edwards, Olivia Maselli, Joseph McConnell, Daniele Romanini, Jeffrey Severinghaus, Todd Sowers, and Christopher Stowasser Continuous methane record of abrupt climate change 10-68 ka: sighting Heinrich events in the ice core record // Geophysical Research Abstracts Vol. 16, EGU2014-7984, 2014 EGU General Assembly 2014 © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License.
5. Ziska L. Carbon dioxide, climate change, pest biology, and management: A new paradigm for the 21st century // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13<sup>TH</sup> 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. 78.
6. Erwan Monier, David Kicklighter, and Andrei Sokolov. Future changes in terrestrial carbon fluxes over Northern Eurasia under uncertainty in 21st century climate change // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-9763, 2014. EGU General Assembly 2014 © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License.
7. Ingeborg Bussmann, Alexandra Kraberg, Anna Matousu, and Roman Osudar. Comparing microbial methane oxidation rates and methane distribution in arctic and boreal estuaries // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-7362, 2014. EGU General Assembly 2014. © Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License.
8. International Commission Calls for 'Paradigm Shift' in Agriculture. [www.worldwatch.org/node/5712](http://www.worldwatch.org/node/5712)
9. Kalinichenko V.P., Kodzoev M.M., Tochiev A.M., Mamilov B.B., Bazgiev M.A. Soil ecosystem management in birdlime utilization // European researcher. 2012. T. 25. № 7. C. 1042-1049.
10. Minkina T.M. Carbonate-calcium equilibrium in the system WATER-SOIL / T.M. Minkina, A.P. Endovitsky, V.P. Kalinichenko, Y.A. Fedorov. Rostov-on-Don: Publishing House of the Southern Federal University, 2012. 376 p.
11. Moskalenko AP, Kalinichenko V. Ovchinnikov VN, Moskalenko SA, Gubachev VA BIOGEOSISTEMOTEHNIKA – FRAMEWORK FOR ENVIRONMENTAL POLICY AND PRACTICE Environmental Economics / A.P. Moskalenko, V.P. Kalinichenko, V.N. Ovchinnikov S.A. Moskalenko, V.A. Gubachev // Economics and Entrepreneurship. 2013. № 12-3 (41-3). P. 160-165.
12. Minkin M.B., Kalinichenko V.P. Intensification of reclamation process in soils of alkaline complexes by adjusting the hydrological regime / M.B. Minkin, V.P. Kalinichenko // Soil Science. 1981. №11. P. 88-99.
13. Kalinichenko VP, Changing of the properties of complex solonchic soils in 30 years after reclamation treatments / V.P. Kalinichenko, V.K. Sharshak, S.F. Mironchenko, V.V. Chernenko, E.P. Ladan, E.D. Genev, V.V. Illarionov, A.V. Udalov, V.V. Udalov, E.V. Kippel // Soil Science. 2014. №4. P. 490-506. DOI: 10.7868 / S0032180X14040029.
14. Friedrich Dessauer Philosophie der Technik: das Problem der Realisierung. Bonn: Friedrich Cohen, 1927. 180 Seiten.
15. Goryachkin V.P. Works. M.: Kolos, 1965. Vol. 1. 720 p. Vol. 2. 459 p. Vol. 3. 384 p.
16. Rozanov A.Y. Fossil bacteria sedimentogenesis and the early stages of evolution of biosphere // Paleontological Journal. 2003. № 6. P. 41.
17. Shein E.V. Granulometric composition of the soil: PROBLEMS of methods of research, interpretation of results and their classification // Soil Science. 2009. № 3. P. 309-317.
18. Sharshak V.K., Moskvichev N.N., Ladan E.P., Genev E.D., Slyusarev V.S. Combined tillage tool. AS USSR №442760. A01B 49/00, A01B 33/10. Application No 1855058/30-15 from 12.11.72. BI №34. 09.15.74.
19. Rotating cultivator for under-humus soil layer. Geneva. Switzerland. The international Bureau of WIPO. Geneva. Switzerland. Patent cooperation treaty WO 2005/099427 A1. International application: PCT RU/2005/000195. Classification of subject matter: A01B 13/08, 13/16, 49/02. International filing date: 15 April 2005 (15.04.2005). International publication date: 27 October 2005 (27.10.2005). Priority date: 2004111564 16 April 2004 (16.04.2004) RU. Applicant: Institut Plodorodiya Pochv Uga Rossii (IPPYUR). Inventor: V. Kalinichenko.
20. Minkin M.B. Reclamation of soils mocharistyh Eastern Donbass / M.B. Minkin, V.P. Kalinichenko // Soil. 1988. №2. P. 111-121.
21. Kalinichenko V.P. Features of the structural organization of the soil mass in waterlogged soil slopes chernozem zone / V.P. Kalinichenko, O.G. Nazarenko, L.P. Ilina // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 1997. №5. P. 22-24.

22. Kenjabaev Shavkat, Yvonne Dervedde, Hans-Georg Frede, and Galina Stulina, Determination of actual crop evapotranspiration (ET<sub>c</sub>) and dual crop coefficients (K<sub>c</sub>) for cotton, wheat and maize in Fergana Valley: integration of the FAO-56 approach and BUDGET // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-405-1, 2014.
23. Ochoa Carlos, Steve Guldán, Alexander Fernald, Vince Tidwell, Emile Elias, Karina Gutierrez, and Mike Borman. Surface water and shallow groundwater interactions in semiarid agroecosystems of the western USA // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-3161, 2014.
24. Iljinskaya IN, Shkodin OP Rationing of water drainage – a factor of water management / Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture. RosNIIPM: Novocherkassk, 2009. Vol. 41. P. 74-84.
25. Shchedrin V.N. TRENDS AND PROSPECTS IN RUSSIA irrigated agriculture / V.N. Shchedrin, G.A. Senchukov, V.D. Gostishchev // The use and protection of natural resources in Russia. 2014. № 2 (134). P. 13-15.
26. Irrigation & Water Use. United States Department of Agriculture <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-practices-management/irrigation-water-use/background.aspx#.Ugiz99JM9Fs>
27. FAQ's Information System on Water and Agriculture. Aquastat. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/il/index.stm>
28. Israel Science & Technology: Agro-Technology. Jewis virtual library. <http://www.jewishvirtuallibrary.org/jsource/Economy/eco3.html>
29. Estimated Use of Water in the United States in 2000. USGS. <http://pubs.usgs.gov/circ/2004/circ1268/hdocs/table07.html>
30. Dehadrai P.V. IRRIGATION IN INDIA. DIII/3403, Vasant Kunj, New Delhi-110070, India. <http://www.fao.org/docrep/007/y5082e/y5082eoa.htm#TopOfPage>
31. Yuan Zhou, Richard S.J. Tolb. Water Use in China's Domestic, Industrial and Agricultural Sectors: An Empirical Analysis. [http://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/publication/working-papers/WD\\_ZhouFNU67.pdf](http://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/publication/working-papers/WD_ZhouFNU67.pdf)
32. Magen H. Prospects of Micro Irrigation and Fertigation in China's agriculture. [http://www.iclfertilizers.com/Fertilizers/Knowledge%20Center/Microirrigation\\_and\\_fertigation\\_in\\_China.pdf](http://www.iclfertilizers.com/Fertilizers/Knowledge%20Center/Microirrigation_and_fertigation_in_China.pdf)
33. Vojvodina LA Effect of excessive watering under the drip irrigation on the soil melioration conditions // Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture: Col. Of publ. FGNU "RosNIIPM" / Ed. V.N. Shchedrin. Novocherkassk: Helicon, 2011. Vol. 45. P. 49-56.
34. Felix Wiß, Tobias Stacke, and Stefan Hagemann. Statistical analysis of simulated global soil moisture and its memory in an ensemble of CMIP5 general circulation models // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-14086, 2014.
35. Agaltseva NA, Bolgov MV, Spektorman TY, Trubetskova MD, Chub VE Assessment of hydrological characteristics in the Amudarya basin to climate change / N.A. Agaltseva, M.V. Bolgov, T.Y. Spektorman, M.D. Trubetskova, V.E. Chub // Meteorology and Hydrology. 2011. № 10. P. 58-69.
36. Fitsum Woldemeskel, Ashish Sharma, Bellie Sivakumar, and Raj Mehrotra. Quantifying GCM uncertainty for estimating storage requirements in Australian reservoir // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-12151, 2014.
37. Kalinichenko V.P. Concept of intrasoil continually-discrete pulse irrigation / V.P. Kalinichenko, T.M. Minkin, O.S. Bezuglova, A.A. Zarmaev, O.V. Romanov, VC-D. Kim // Environmental Engineering. 2013. № 2. P. 6-11.
38. Mitloehner F. Agriculture infrastructure and farming practices: Responses to climate change and population growth // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13<sup>TH</sup> 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. 78.
39. Kolesnikov S.I. Technology of evaluation methods of soil remediation effectiveness according to biological indicators / S.I. Kolesnikov, E.N. Rotina, K.S. Kazeev. // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. T. 17. № 7. C. 914-918.
40. Kalinichenko V.P. The patent for invention RU №2387115 C2. Registered in the State Register of Inventions of the Russian Federation, April 27, 2010. Device for introducing the substance at a rotary intrasoil hoeing. Patentee IPPYUR. IPC A01V 33/02 (2006.01) A01S 23/00 (2006.01). Application №2008124500 / 12 (029710) on 16.06.2008. Published 27.04.2010. Bull. №12.

41. Arnold T. Policy considerations for food and nutrition security towards 2050 // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13<sup>TH</sup> 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. 217.
42. Alekseev AV GOVERNMENT PROGRAMS: real or nominal instrument of economic regulation? // The Economist. 2014. №6. P. 20-27.
43. Mitcham, Carl. Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy. University Of Chicago Press. 1994. ISBN 978-0-226-53198-4.
44. Giuseppe Di Capua. Geoethics and geoscientists: some ongoing initiatives / Giuseppe Di Capua and Silvia Peppoloni // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-2263, 2014.
45. Glazko V.I. Shaping and microevolution: breeding, metabolomics, subgenom // Farm animal. №1. March 2014. P. 20-32.
46. Decree of the President of the Russian Federation – Russia on May 12, 2009 № 536 "On the basis of strategic planning in the Russian Federation".
47. United Nations Environmental Programme. Environment for development <http://www.unep.org/default.asp>

УДК 631.1:631.459 (470.61): 633.1:412:1:001; 001.8

### **Биогеосистемотехника как проблема**

Валерий Петрович Калиниченко

Институт плодородия почв юга России, Российская Федерация  
346493, Ростовская область Персиановка, Кривошлыкова, 2  
доктор биологических наук, профессор  
E-mail: kalinitch@mail.ru, kalinitch@gmail.com

**Аннотация.** Имитационное природопользование опасно для биосферы, повышает природную и антропогенную неопределенность (uncertainty) геосфер и климата. Педосфера испытывает негативное влияние агротехники, которая обуславливает деградацию почв.

Для оптимизации дисперсной системой педосферы, повышения биологической емкости, продуктивности биосферы предложено научно-техническое направление биогеосистемотехника.

Рассмотрено одно из технических решений биогеосистемотехники в виде фрезерного устройства для внутрипочвенной обработки, которое позволяет синтезировать внутри почвы дисперсную систему из материала иллювиального и переходного горизонтов. Повышается пенетрационная способность почвы. Агрегатный состав почвы после обработки представлен фракцией 1-3 мм, из которой формируется ценная в агрономическом отношении структура почвы, устойчивая в длительном действии мелиорации. Почва свободно принимает любое количество атмосферных осадков. Ускоряются обменные реакции в почвенном поглощающем комплексе. Легкорастворимые соли выщелачиваются.

Через 40 лет после почвенно-мелиоративной фрезерной обработки количество гумуса в слое 20–40 см составляет 3,3 %, в слое 20–40 см – 2,4 %, в почве нет признаков элювиально-иллювиального педогенеза. Прибавка урожайности сельскохозяйственных культур составляет 25–40 % к уровню стандартной технологии мелиорации почв в течение всего периода наблюдений. Рентабельность стандартной технологии агрономии 22,4, стандартной технологии мелиорации 22,9, технологии внутрипочвенной фрезерной обработки почвы 57,1 %. Синтезировано новое трансцендентальное качество педосферы, сформирован новый вектор ее управляемой эволюции, достигнуто длительное повышение биологической продуктивности почв. Показан длительный горизонт стратегического планирования в биосфере.

**Ключевые слова:** Биосфера; биогеосистемотехника; управляемая эволюция педосферы; фрезерная внутрипочвенная обработка.