

Copyright © 2015 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
International Journal of Environmental Problems  
Has been issued since 2015.  
ISSN 2410-9339  
Vol. 1, Is. 1, pp. 17-38, 2015

DOI: 10.13187/ijep.2015.1.17  
[www.ejournal33.com](http://www.ejournal33.com)



UDC 631.1:631.459 (470.61): 633.11: 631.863

## Recycling of Poultry Litter by Method of Biogeosystem Technique

Valery P. Kalinichenko

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

### Abstract

Outdated world industrial technological platform has a narrow possibility for recycling of poultry bird litter. Scientific and technical branch "biogeosystem technique" provides environmentally sound recycling of poultry litter on the base of interdisciplinary synthetic transcendental methods, technical solutions and technologies for management of biogeochemical cycles of substance in gaseous, liquid or solid phase.

The technology is proposed of subsurface disposal of poultry manure disperse simultaneously with subsurface rotary milling machining soil layer 20-50 cm. After treatment the dispersed loose root layer of soil is formed. It provides preferential terms of recycling of poultry manure and large plant's biomass. Later manure disposed in the soil in the form of synthetic pulp by subsurface impulse continuous-discrete irrigation with fertigation or by dispersing the granular material inside the dispersion system of the soil.

Proposed devices and technology provide full environmental disposal of poultry waste without adverse effect on atmosphere, hydrography, terrain. There are provided the plant nutrition, enhanced resource renewal, additional quality food, forage, raw materials, energy and biofuels. There is obtained the full ecological cycle of the Earth, increased the biological and industrial capacity, stability and recreational quality of the biosphere.

**Keywords:** Biogeosystem technique, poultry waste management, soil disperse system, rotor milling soil processing, subsurface impulse continuous-discrete disposal of fertilizing substances with irrigation.

### Введение

Состояние дел в проблеме рециклинга птичьего помета лежит в русле общей неблагоприятной ситуации устаревшей действующей индустриальной технологической платформы мира, используемой в настоящее время в РФ путем заимствования зарубежных устаревших технологий, представляющих собой разрозненные фрагменты некорректной имитации природных явлений. При этом за рубежом уже ищут новую парадигму развития [1]. К сожалению, имитацию и заимствование технологических укладов как способ развития продолжают декларировать на самом высоком научном уровне [2-4], хотя этот путь себя дискредитировал [5-7]. В результате значительная часть вещества Земли из состояния ресурсов превращается в отходы, мировые ресурсы сокращаются.

Очевидно, что продолжение движения цивилизации по фрагментарно-имитационному пути развития ведет к краху. Природа сохраняет устойчивость биосистем тундры, тайги, степи, прерии миллионами лет, используя одно и то же вещество, обеспечивая его возвратный цикл, но выборочная имитация природы в превышающих возможности природы масштабах ведет к нарушению циклов вещества биосферы и других геосфер, превращению вещества в отходы. Сложился аналитический подход к выявлению и последующему изучению природных закономерностей. Соответственно, имеет место аналитический подход к пониманию, моделированию и воспроизведению этих закономерностей, который стереотипно используют при создании аналитических по своей сути промышленных технологий. В технологии воспроизводят представляющуюся пользователю природы полезной часть природного процесса. Такой подход, кроме небольшого желательного результата, ведет к параллельному неконтролируемому протеканию других процессов, и общему крупному негативному геосферному результату. Следует иметь в виду, что современный бизнес-подход, варианты извлечения прибыли уже находятся в противоречии с очевидным фактом – у биосферы нет альтернативы [8], по мере ее угасания варианты «свершений» бизнеса также сжимаются. Перспектива шагреновой кожи опасна и требует переосмысления базовых принципов поведения Цивилизации в биосфере. Современное понимание экономики как извлечения прибыли не соответствует исконной сути этого термина [9]. Поэтому принципы Sustainable Development, Green Economy – всего лишь декларация о намерениях. Их ценность очень высока, но только в качестве индикаторов того, что косметические меры модернизации индустриальной технологической платформы, применения декоративных приемов в виде экономики знаний и т.п., в свете более 20 лет Sustainable Development, и более 10 лет – Green Economy, не дали принципиально значимых результатов [10-13].

Взаимодействие Человечества с биосферой настолько некорректно, что при наличии почти 1 кг азота над одним квадратным сантиметром Земли, почву доводят до такого состояния, что биологические фиксаторы азота практически прекращают свою деятельность, для их жизнедеятельности в почве уже нет условий [14].

Вместо этого практикуют внесение азотных удобрений, причем в больших дозах. Но, во-первых, это всего лишь возможность для военной промышленности продемонстрировать обществу внешне привлекательную, однако притворную приверженность конверсии, а в действительности – утилизировать часть своих химических отходов под гордым названием – удобрение. Во-вторых, это – еще большее подавление азотфиксаторов и уничтожение биологических основ почвы, которым П.А. Костычев придавал ведущее значение [15, 16].

Необходимо замыкать цикл питательных элементов биосферы [17]. Однако экологию навоза и помета чаще всего рассматривают поверхностно, что неверно [18]. Попытки идти к истокам [19], на первый взгляд, привлекательны, но по сути своей являются бесперспективным повторением экстенсивного природопользования начала индустриальной технологической платформы, которое уже не в состоянии ответить на вызовы современности, предъявляемыми возросшим народонаселением Земли.

Выясняется, Природа не терпит выборочного копирования своих многогранных свершений, искажения замысла, мироздание захлопывается перед неразумной активностью в нем человечества, рождающей экологические проблемы [6, 20]. Увеличение народонаселения Земли, опасность для народонаселения ввиду сложившейся неопределенности ресурсных, почвенных, водных и климатических процессов [все что было] требует увеличения емкости и устойчивости биосферы. Если снять стресс неопределенности перспективы развития и выживания, можно исключить синдром избыточного размножения человечества, который связан с ощущением опасности и следующим из него обусловленным на низком биологическом уровне стремлением сохранить возможность дальнейшего существования собственного биологического вида путем расширения ареала и размера популяции.

Необходим принципиально новый системный трансцендентальный (не имитационный) подход к антропогенному циклу вещества в биосфере, что обеспечит прирост ресурсов, новые возможности развития технологии и цивилизации.

Одна из современных проблем – проблема отходов – в том числе, неблагоприятные экологические последствия на территориях, прилегающих к птицефабрикам, на которых в настоящее время складывают в различном виде птичий помет:

- ✓ открытые бурты, что опасно с точки зрения парникового эффекта [21], отчуждение территории, загрязнение наземных и водных экосистем, распространение болезней, снижение рекреационного потенциала развития гражданского общества;
- ✓ брикетирование и захоронение, что опасно с точки зрения утраты углерода из биосферы, загрязнения наземных и водных экосистем;
- ✓ использование на стандартное удобрение, что имеет ограниченные возможности – неблагоприятное влияние доз выше 15 т/га на растения, опасность неконтролируемого переноса вещества, минерализация органического вещества в верхнем слое почвы.

Современные технологии утилизации птичьего помета сложны, связаны со значительными затратами. Однако их приходится применять, поскольку, например, в Европе, нет территорий, которые можно изъять и складывать на них отходы, Балтийское море и другие водные системы эвтрофицированы в результате природных и антропогенных процессов, продолжать сбрасывать в него отходы нельзя [22]. К тому же, в Европе уделяют большое внимание облику биосферы, условиям жизни в ней.

Можно поступить проще – за 40 лет навоз, помет при открытом хранении полностью превращаются в почвоподобное тело, мало отличающееся от зональной почвы. Такую практику, к сожалению, применяют в РФ. Но за это время произойдет огромный вред биосфере, будут созданы невыносимые опасные для здоровья сограждан условия жизни, будет утрачено вещество, образован парниковый газ, упущены возможности производства продовольствия, сырья, кислорода, технологического развития страны и жизни.

Нами предложена биогеосистемотехника – принципиально новое научно-техническое направление [23-27]. Биогеосистемотехника научно обоснована и практически апробирована с экономической выгодой в СССР, РФ и мире. Биогеосистемотехника позволяет создавать высокопродуктивные биогеосистемы, не имеющие аналогов в природе. Имеются превышающие мировой уровень технические решения, обеспечивающие создание устойчивых не имеющих прямых аналогов в природе наземных экосистем, водных экосистем. Такие системы обеспечат экологически безопасный рециклинг отходов, включая птичий помет, возобновление ресурсов, повышение биологической продуктивности и рекреационного потенциала биосферы, ускоренное технологическое развитие РФ. Утилизация птичьего помета методами биогеосистемотехники теоретически обоснована и практически апробирована [28].

## Методы

Биогеосистемотехника предполагает использование известных методов исследования вещества, но принципиально новые трансцендентальные методы воздействия на вещество в биосфере. Это обеспечивает трансцендентальную секвенцию циклов вещества в процессе синтеза живой материи Земли, исключая накопление экологических проблем, прирост нормы биомассы, ускоренный возврат вещества в биологический процесс, удлинение биологической фазы вещества, снижение нормы энергии, воды и вещества на производство единицы живого биологического вещества, долгосрочного увеличения биомассы Земли.

Биогеосистемотехника – управляемое контролируемое антропогенное возмущение биосферы с целью получения ее нового экологически безопасного устойчивого состояния, благоприятного для жизни, расширенного и экономически выгодного развития технологии, воспроизводство ресурсов и условий жизни без ущерба длительной перспективе биосфере. Биогеосистемотехника позволит улучшить плодородие почв, выполнить эффективный рециклинг отходов, повысить биологическое разнообразие и устойчивость биосферы. Биогеосистемотехника это экологически и экономически обоснованные, апробированные в производстве институциональные технические решения.

Биогеосистемотехника развивает философию техники в сфере трансцендентального управления текущей и долгосрочной эволюцией геосферы и является эвристической основой непротиворечивого встраивания Человечества в Биосферу – технологической платформы ноосферы.

### Результаты и обсуждение

Производство мяса, незаменимого продукта для человека, в том числе, мяса птицы, связано с конверсией корма и продуцированием отходов жизнедеятельности в количестве, многократно превосходящем искомый продукт [29]. Конверсия корма (оплата корма) [30] это количество продукции, полученной от животного или птицы на единицу потреблённого корма.

Затраты корма зависят от вида, возраста, массы, продуктивности и породности животных, уровня кормления, структуры и сбалансированности рационов, условий содержания. Затраты корма (т к. ед.) на производство 1 т мяса (в живой массе) в зависимости от качества ведения хозяйства составляют: баранина 8-10; говядина 7-10; свинина 6-8; курятина 3-4; индюшати́на (бройлеры на высококалорийном сбалансированном рационе) 2,5. [31].

У животных оплата корма относительно низкая, большое потребление воды, выход навоза большой, высокой влажности, с относительно малым содержанием питательных веществ [32, 33]

У птицы оплата корма высокая. Куры. Рацион 0,1-0,15 к.ед/сут. Норма поения 0,2–0,25 л/сут. Выход помета. Бесподстилочный, влажность 75% 0,2-0,3 кг/сут, подстилочный, влажность 40% 0,4 кг [34, 35]. Индейки. Рацион 0,25-0,3 к.ед/сут. Норма поения 0,4–0,5 л/сут. Выход помета. Бесподстилочный влажность 75% 0,5 кг/сут. Подстилочный, влажность 40% 0,8 кг/сут [36-39].

Убойный выход мяса животных и птицы составляет около 50% в том числе, по видам животных: крупный рогатый скот 55-66%, овцы 44-52, свиньи 75-85, лошади 47-52 [40], потрошенные тушки кур, гусей, уток и индеек 57-60%, полупотрошенные – 77-80% [41].

Самая высокая оплата корма, большой убойный выход, короткий период получения готовой продукции, отзывчивость птицы на стимуляцию продуктивности физическими, химическими, микробиологическими средствами и устойчивость к ним, наименьшее количество отходов обуславливает привлекательность птицеводства для бизнеса.

На 0,8 кг мяса птицы получаем минимум 0,2 кг боенских отходов и 4 кг помета. Поэтому когда собственник ведет речь о том, что он произведет для страны 1 млн тонн мяса индейки, то надо понимать, что этой же стране от него достанется минимум 5,25 млн тонн боенских отходов и помета. Характерно, что если вопрос об утилизации помета и навоза ставят, то о боенских отходах практически нигде нет ни слова [42]. Между тем, эта проблема опасна, что уже показала вспышка чумы свиней в РФ.

Проблема утилизации отходов животноводства, птицеводства давно актуальна в мире [43-45]. Режим утилизации помета строго регламентируют с точки зрения обеспечения максимального удобрильного эффекта и сохранения качества окружающей среды [46, 47]. Алгоритм GIS-системы строят согласно литературным источникам о степени полезности и, одновременно, опасности навоза, помета с учетом разнообразия почв, ландшафтов, их менеджмента и защиты [48-54]. С позиции биогеосистемотехники необходим кардинальный пересмотр подхода к имплементации GIS-технологий, иначе бесполезными могут быть огромные усилия, коль скоро они базируются на плохом фундаменте, не учитывают новые возможности непротиворечивого встраивания в биосферу.

Эвтрофикация водных систем в настоящее время угрожающая [22, 55]. Прямой сброс отходов в Балтийское море и другие северные моря Европы запрещен [56]. По этому примеру вынуждены поступать в мире [57]. Но рассредоточенный сток загрязнений в гидрографию продолжается. Смягчение эвтрофикации водных систем необходимо, поскольку она при утилизации помета птицы обуславливает не только проблемы собственно водных систем, но даже инвазии поголовья жвачных, в частности, нагульного скота [58].

Проблема значима с точки зрения влияния природопользования на бюджет углерода [59-61], динамику климата Земли [62], что очевидно на примере дельт. В дельте реки Лены и прилегающих прибрежных зонах огромные количества органического вещества превращаются в метан [63].

Логическое решение проблемы путем внесения помета в почву осложнено рядом причин.

Наименьшее количество помета и боенских отходов при интенсивном птицеводстве является одновременно большой опасностью для окружающей среды и потребителей. Опасности в связи с рационом кормления всеобщие, поскольку формы вещества в навозе и помете зависят от рациона [64, 65].

Это постольку поскольку рационы птицы (как и другие рационы) в настоящее время выстроены согласно приоритету валовых показателей производства и его удешевления с учетом соблюдения действующих норм качества продукции. Нормативы качества всегда отстают от возможностей производителей использовать всё новые разнообразные стимуляторы, даже антибиотики. Потому вопрос о неблагоприятном влиянии на здоровье населения продукции птицеводства, выращенной на достаточно противоестественном корме с огромным количеством ростовых и других добавок, обычно ставят с запозданием. Более того, его даже нет возможности поставить – законодательство выстроено соответствующим образом, просматривается роль бизнесменов от птицеводства как лоббистов. Столь же опасными, как помет птицы, веществами являются боенские отходы птицеводства.

Большая опасность для почв и водных систем исходит от патогенов, содержащихся в муниципальных и животноводческих стоках [66, 67]. Сточные воды, отходы, в том числе, отходы птицеводства, во все большей степени являются агентом распространения очень опасных мультирезистентных штаммов микроорганизмов. Появились штаммы, обладающие панрезистентностью – нечувствительные ни к одному из используемых в данный момент антибиотиков. Такая опасная ситуация вызвана нерационально широким и неконтролируемым применением антибиотиков в животноводстве и медицине [68-71]. Удаление опасных мультирезистентных штаммов микроорганизмов из стоков в Европе составляет 93–100 %. В основном это достигается использованием естественных возможностей их уничтожения в результате конкуренции в природной среде. В ней имеются все возможности, вплоть до антибиотиков естественного происхождения. Условия для такой конкуренции можно создать, например, в медленных фильтрах для воды, в почве, в лесной экосистеме, земельных угодьях. Причем не только для утилизации птичьего помета, но и муниципальных стоков, с учетом возможности распределения и очистки и получения чистой воды в лесах и на обширных пространствах земельных угодий, в том числе, деградированных, с целью их улучшения [72]. Непременное условие искомого результата является общеизвестным – исключение перегрузки экосистемы вредными организмами, чтобы экосистема оставалась гибкой, сохраняла возможность им противостоять. Эти возможности природы следует корректно усиливать.

Степень удаления опасных резистентных организмов из стоков в РФ в открытых источниках информации не публикуется. В отсутствие в РФ каких бы то ни было известных мер в рассматриваемом направлении можно предположить, что этот показатель, в том числе в птицеводстве, хуже, чем в Европе. Если не принимать меры, то возрастает вероятность спонтанных опасных эволюционных, генетических изменений организмов [73-77].

Необходимо уничтожать содержащиеся в птичьем помете опасные организмы, яйца гельминтов, семена сорных растений, управлять вещественным составом помета в процессе выращивания птицы и при внесении помета в почву.

Для решения задач, возникающих в связи с утилизацией птичьего помета, используют, или имеют в виду, следующие физические, химические, биологические явления и процессы:

- ✓ нагревание;
- ✓ испарение воды и газов
- ✓ трансформация химического состава;
- ✓ минерализация;
- ✓ распространение яиц гельминтов;
- ✓ распространение инфекций и опасных веществ;
- ✓ распространение семян сорных растений.

При утилизации помета используют физические, химические, биологические явления и процессы:

- ✓ инерция (центрифугирование);
- ✓ давление (прессование, микрофильтрация, вакуум);
- ✓ воздействие электричеством;
- ✓ высушивание, термическое воздействие, облучение, озонирование;

- ✓ адсорбция, абсорбция;
- ✓ обработка химическими реагентами (включая щелочной гидролиз);
- ✓ сбраживание (микробы и (или) ферменты).

Навоз, помет разных представителей фауны различается по качеству как удобрение почвы.

Перед внесением с целью сохранения питательных веществ и исключения неблагоприятного действия свежего навоза и помета на растения следует проводить подготовку: хранение навоза и помета в буртах, компостирование и др.

Лучшее удобрение – конский навоз. Его можно применять без подготовки.

Хорошее удобрение – навоз от жвачных животных. Проблемное удобрение – помет птицы. Худшее удобрение – свиной навоз. Опасность птичьего помета и свиного навоза следует из особенностей пищеварения этих представителей фауны: источник инфекций; при внесении в почву угнетение и гибель растений.

Качество помета повсеместно быстро ухудшается ввиду бесподстильного содержания птицы [78]. Птичий помет ввиду высокой биологически обусловленной концентрации питательных веществ вносят в почву, при этом обеспечивая ограничение его вероятного отрицательного действия на почву и растения. Вносят частями в виде разбавленной водной вытяжки, причем избегая попадания вытяжки на листья растений, иначе можно вызвать химический ожог. Вносить в почву птичий помет, особенно получающий все большее распространение бесподстильный птичий помет, в рамках стандартных агрономических технологий следует в дозах не более 15 т/га ввиду опасности угнетения растений и биоты почвы.

Применение птичьего помета на удобрение обеспечивает увеличение секвестра углерода в почве, по сравнению с минеральными удобрениями [79].

Проблемой является поступление веществ, вносимых с птичьим пометом на поверхность и в верхний слой почвы, в гидрографическую сеть, что ведет к эвтрофированию водоемов, ухудшению качества воды.

Применяют меры для уменьшения степени подвижности соединений азота и фосфора, содержащихся в помете – обработка подстилки в рамках технологии выращивания птицы, внесение помета в почву в смеси с реагентами.

Внесение продукта сероочистки дымовых газов теплоэлектростанции с птичьим пометом позволяет уменьшить потери водно-растворимого фосфора [80], ослабить микробиологическое загрязнение поверхностного стока [81], уровень сальмонеллы в помете дышат [82]. Положительный результат дает совместное внесение навоза с биочаром, лигнином, бурый углем [83, 84]. Уменьшить эмиссию азота из буртов помета птицы можно путем локального применения цеолита, квасцов, сульфата железа [85]. Добавление квасцов и других веществ, отходов к птичьему помету снижает эмиссию аммиака, сероводорода в атмосферу, сток фосфора в гидрографию [86-88]. Вентиляция является фактором опасного повышенного содержания поллютантов в 200 м поясе вокруг птичника. В атмосферном воздухе населённых пунктов и в жилых помещениях среднесуточная концентрация аммиака не должна превышать 0,04 мг/м<sup>3</sup> [89]

Рассмотренные меры полезны с точки зрения создания приоритетных условий развития в почве грибов, которые играют важную роль в переработке продуктов жизнедеятельности животных и птицы в питательные вещества [90-93]. Особенно полезны разлагающие мочевую кислоту грибы для фиксации азота, снижения эмиссии аммиака из птицеводческих ферм. Условия для их развития создаются путем применения сухих кислот [94]. Применение птичьего помета на удобрение обеспечивает улучшение пастбищ. Уменьшается сток нутриентов и неблагоприятное гидрологическое влияние помета, увеличивается продуктивность пастбища [95].

Механическая обработка почвы является важной составляющей природопользования [96-97]. Свойства внутренних слоев почвы следует иметь в виду при разработке мер уменьшения потерь фосфора и других субстанций на выщелачивание и сток [98]. Проблема воздействия помета птицы на окружающую среду актуальна даже в случае применения более экологически целесообразных известных до настоящего времени способов внесения

помета внутрь почвы под пассивные рыхлители. Разрабатывают также варианты технологии применения навоза при no-till и производстве кормов [99].

Задачей технологии утилизации является обеспечение уменьшения подвижности ингредиентов помета в почве, ландшафте, атмосфере, биосфере в целом [100].

Однако известные технологии внесения помета внутрь почвы пока не отработаны, и недостаточно эффективны в экологическом отношении [99]. Опасность технологии внесения птичьего помета внутрь почвы обусловлена тем, что качество перемешивания помета с почвой устройствами с пассивными рыхлителями низкое. Это объясняет, почему ингредиенты помета легкодоступны переносу с водными потоками внутри почвы и по ее поверхности, что негативно влияет на гидрографию. Это – следствие несовершенного принципа выполнения технологической операции.

Утилизация птичьего помета связана с экологическими аспектами пассивирования тяжелых металлов [101-104].

Влажность почвы и использование земель – ведущие детерминанты микробиологического сообщества и биомассы [105].

Уменьшают выход вещества для сокращения транспортных расходов в процессе доставки птичьего помета к месту утилизации. Уменьшают массу продукта за счет удаления C в процессе хранения [106]. Анаэробное мезофильное и термофильное разложение (сбраживание) позволяет получать биогаз [107], обеспечивает уничтожение яиц гельминтов и семян сорных растений в течение 3 недель [108]. Отход технологии 30-50% [109, 110]. Выход биогаза повышают путем высоковольтного электрического разряда [111]. Применяют механическую активацию брожения [112]. Гидродинамическая активация брожения перегретым водяным паром в дозирующей камере позволяет быстро уничтожать вредные биологические объекты, семена сорных растений [113], происходит гидроудар, который дополнительно активизирует процесс.

Влажность сброженного ила обычно больше, чем влажность исходного материала, составляет в среднем 96,5%. Это полагают недостатком технологии. Но обстоятельство высокой влажности продукта рассмотрено ниже в позитивном аспекте как не просто приемлемое, но даже желательное качество с точки зрения принципиально новых технологий биогеосистемотехники.

Актуален поиск более активных ферментов, штаммов бактерий. Но следует иметь в виду, что искусственно отобранные ферменты, штаммы бактерий бывают очень опасными, причем даже если выделены из аборигенных ассоциаций.

Предлагают сжигание птичьего помета как экономически выгодную меру [114]. Зольность продукта сгорания составляет 15 %, он является калийно-фосфорным удобрением. Продукты сгорания экологически опасны – хорошо известны недостатки сжигания органического вещества, особенно в плане олового загрязнения экосферы, и не только продуктами сгорания, но также зольными веществами.

### **Недостатки известных способов утилизации птичьего помета**

**Хранение в буртах.** Потеря питательных веществ. Парниковый эффект. Отчуждение территории. Загрязнение наземных и водных экосистем. Распространение инфекций. Неприемлемые рекреационные свойства ландшафта.

**Хранение в лагунах.** Потеря питательных веществ. Парниковый эффект. Отчуждение территории. Загрязнение наземных и водных экосистем. Распространение инфекций. Неприемлемые рекреационные свойства ландшафта. Скрытие трупов людей.

**Обезвоживание** прессованием, брикетирование и захоронение или гранулирование на удобрение. Энергетические затраты. Потеря территории и вещества при захоронении. Отсутствие спроса на удобрение. Жидкая фракция – дополнительная фильтрация и обеззараживание. Полив – смрад, опасность инфекций.

**Компостирование.** Длительный процесс. Отчуждение территории.

### **Биоэнергетическая переработка.**

1. Аэробная ферментация. Потеря вещества.

2. Анаэробная ферментация. Длительный процесс. Сложная техника и технология.

Отход 30-50%. Утилизация отхода.

3. Инсектокультура. Производство личинок мухи-солдата на корм. Отход жизнедеятельности личинок мухи-солдата 15–20 %. Утилизация отхода.

4. Микробиологическая деградация. Потеря вещества. Парниковый эффект. Опасность искусственно выделенных штаммов бактерий и ферментов. Утилизация отхода.

**Вермикомпостирование.** Материал минерализуется после внесения в почву.

**Высокотемпературная сушка.** Затраты топлива. Потеря вещества.

**Низкотемпературное обезвоживание** в вакууме. Материал интенсивно минерализуется после внесения в почву. Жидкая фракция требует дополнительной фильтрации и обеззараживания, но даже после этого полив таким продуктом в городе обуславливает жуткий смрад [57]. Поэтому в Калифорнии предпочитают сбросить все в Тихий океан [115]

**Пиролиз.** Сложная техника и технология. Отход 20–40 %. Утилизация отхода.

**Инсинерация.** Парниковый эффект. Опасность для экосистем, особенно в результате золотого переноса продуктов сгорания. Отход 15 %. Биологически неприемлем. Утилизация отхода.

После переработки продукт гранулируют на удобрение. Во многом – это переключивание проблемы производителями на некомпетентных в меру дезориентированных пользователей, лишь бы убраться проблеме от себя.

### **Дезинфекция**

Озонирование. Недостаточная надежность ввиду трудности обеспечения контакта и необходимого времени его протекания. Сложность оборудования.

Обработка ультрафиолетовым излучением. Недостаточная надежность ввиду непрозрачности фрагментов обрабатываемого вещества. Сложность оборудования.

Обезвоживание, биоэнергетическая переработка, высокотемпературная сушка, вакуумная сушка, пиролиз позволяют обеспечить ветеринарно-медицинскую санитарную безопасность материала непосредственно после обработки. Однако с течением короткого времени привлекательный субстрат заселяют опасные организмы и его ветеринарно-медицинская санитарная опасность приобретает исходный уровень.

Согласно действующим наставлениям [116, 117] ветеринарно-медицинскую санитарную безопасность биологического материала обеспечивают:

- ✓ инсинерация – материал уничтожается;
- ✓ захоронения под слоем почвы не менее 30 см, что позволяет исключить золотое, эрозийное, зоохорное, трофическое распространение материала, обеспечить его переработку сапрофитами – полностью ликвидировать опасные биологические объекты.

### **Общие недостатки известных способов утилизации птичьего помета:**

✓ каждая из рассмотренных известных технологий имеет собственный отход, его складывают, на него садятся мухи (он очень аппетитный) гельминтов становится еще больше чем в исходном материале, привлекателен продукт также и для инфекций;

✓ необходима многостадийная дезинфекция, утилизация промежуточного и конечного продукта переработки;

✓ мало используется возможность совместной утилизации с другими видами минеральных и органических отходов в виде смесей и гранул, что упростило бы единый технологический процесс совместной утилизации промышленных (фосфогипс, электролит травления стали, пищевое производство и др.), бытовых, сельскохозяйственных отходов совместно с птичьим пометом; обеспечило синергетический эффект в почве,

✓ не обеспечивается полный цикл биосферы.

Человечество живет, находясь 24 часа в сутки в условиях постоянного стресса. Стресс усиливается также и ввиду неверной утилизации птичьего помета.

Решение проблемы утилизации птичьего помета путем применения технических решений, обоснованных только текущей выгодой производителя, неприемлемо:

✓ опасно для биосферы;

✓ не учитывает стратегической перспективы технологического развития и жизни;

✓ не позволяет использовать мультипликативные возможности развития техники, технологии, гражданского общества, сохранения и воспроизводства биосферы междисциплинарными методами биогеосистемотехники.

Реальность такова, что наземные и водные системы находятся в неудовлетворительном состоянии, и это состояние постоянно ухудшается.

В РФ применяют более чем странные разные технологии утилизации птичьего помета [22, 45]. Частью они – неудачные заимствования устаревшей зарубежной техники и технологии. Частью – вообще – анахронизм открытой свалки.

В результате, например, Октябрьский (с) район Ростовской области уже утонул в птичьем помете, и в обещаниях преодолеть эту проблему.

На площадке откорма запах сносный, хотя тяжеловатый. Места открытого хранения помета расположены на расстояниях 10–20 км от площадки. Объект у пос. Майского, емкость хранения 2 млн м<sup>3</sup>, снабжен бетонным экраном, рис. 1.



Рис. 1. Открытое хранение птичьего помета, пос. Майский, Ростовская область

Роль экранов такого рода – усыпить бдительность природоохранных служб. Это легко сделать, поскольку природоохранное законодательство РФ не рассматривает длительные отложенные опасные эффекты так называемых природоохранных мер. Да, в первые три-пять лет эффект бетонного экрана, геополотна будет иметь место. Однако после этого накопившийся на его поверхности фильтрат начнет переливаться через край экрана. В результате экран превратится в бесполезную затрату средств, природоохранная деятельность будет еще больше дискредитирована.

Объект у х. Грушевский, емкость хранения 1 млн м<sup>3</sup>, экрана не имеет, рис. 2. Сток идет непосредственно в пруд Терновый (в глубине снимка).



*Рис. 2. Открытое хранение птичьего помета, пойма реки Грушевка, пруд Терновый, Ростовская область*

Оба объекта в процессе экспедиции были легко найдены согласно рекомендации местных жителей – по запаху.

Справедливости ради отметим, что если кому-то удалось бы в рамках индустриальной технологической платформы, когда каждый очередной элемент технологии требует все новых и новых дополнительных действий, преодолеть необходимые условия экологически безопасной, биологически эффективной утилизации птичьего помета, и при этом получить экономическую выгоду, то это был бы поступок уровня подвига Прометея.

Кроме отсутствия надлежащей технологии, как и стимулов ее применения, ведь гражданское общество РФ, как видим, привыкло терпеть невзгоды, проблема обусловлена отсутствием правового регулирования.

Выход в рамках индустриальной технологической платформы, когда собственник озабочен исключительно извлечением прибыли, иначе он не выдержит конкуренции, – жесткое природоохранное регулирование. Однако оно вырождается в корпоративную социальную ответственность, посредством которой часто просто прикрывают прорехи в экологической деятельности, а то и в нормотворчество, которое вместо защиты биосферы ведет к ее уничтожению.

Это наше заключение, к сожалению, легко аргументировать фактами.

Было принято Постановление Правительства РФ №344 от 12.07.2003 г. [118], согласно которому за размещение помета птицы на открытых полигонах птицефабрики должны заплатить 497 рублей за тонну. Документ знаковый, экологически ответственный, но неисполнимый. После него, вместо поиска путей исполнения Постановления, начались усилия к тому, чтобы его обойти. В результате такого рода деятельности был принят ГОСТ 53765-2009 [119].

ГОСТ 53765-2009 являет собой пример иезуитского коварства. Он не разрешает напрямую организовывать свалки птичьего помета. ГОСТ просто не разрешает внесение в почву органического вещества, в котором содержится N более 1,2; K более 0,5. А это и есть птичий помет, в котором содержание указанных полезных веществ больше, чем указано в ГОСТе!

Таким образом ГОСТ дает возможность производителям не беспокоиться о защите окружающей среды.

ГОСТ разрешает хранение птичьего помета на «центральных площадках» (кавычки авторов статьи). Т.е. фактически разрешено хранение в любом месте, за которым по формально более-менее приемлемой предусмотренной законодательством РФ природоохранной процедуре следует только лишь закрепить соответствующее название – «площадка». Можно ее закатать в бетон.

Скорее всего, ГОСТ лоббирован производителями птицы для исключения собственных производственных проблем с утилизацией птичьего помета, в том числе, путем его осмысленного рассредоточения в биосфере методами биогеосистемотехники.

ГОСТ противоречит экологическому закону возврата.

ГОСТ противоречит земельному закону возврата.

ГОСТ противоречит указанному нами выше Постановлению Правительства РФ №344 от 12.07.2003 г., согласно которому за размещение помета на открытых полигонах птицефабрики должны заплатить 497 рублей за тонну. Об этом постановлении почему-то «забывают» местные администрации. Похоже, влиятельные круги, которые манипулируют ГОСТами, вполне могут столь же успешно манипулировать и местными администрациями. А может, уже добились отмены вредного для них Постановления Правительства РФ №344 от 12.07.2003 г.

Характерно – более ранний ГОСТ об утилизации птичьего помета 2008 года предусматривает существенно иные, более жесткие, чем ГОСТ 53765-2009 регламенты. Можно гадать, по какой причине в пожарном порядке, о чем свидетельствует разница во времени между ГОСТами всего 1 год, была проведена замена. Хотя причина замены – на поверхности.

РФ, ввиду не просто отсутствия, но даже намека на защиту окружающей среды от отходов птицеводства, не имея ни собственного производства, ни технологии, ни опыта применения современных средств утилизации птичьего помета, при этом при всем находится в уникальном выигрышном положении. Уникальность положения обусловлена следующим.

РФ сейчас находится в ситуации поиска путей замещения импорта. Однако уже есть понимание того, что это – неутешительная позиция догоняющего. В такой ситуации, не будучи отягощенным грузом действующих технологий, и следующих из них ложной уверенности в себе, предубеждений, обязательств, необходимо и целесообразно принимать асимметричные меры опережающего развития, открыть для себя имеющиеся отечественные возможности обойти конкурентов, опереться на неизвестные конкурентам принципиально новые отечественные решения.

В области утилизации птичьего помета возможность опережающего технологического развития собственных технологий лежит на поверхности. Так в международном экологическом проекте с российским участием [22] в разделе Компостирование навоза с землей на с. 120 указано: «В хозяйствах, где нет других наполнителей для компостирования, можно использовать в качестве наполнителя для компостирования землю. Навозно-земляной компост готовят путем добавления к навозу при его укладке в штабеля до 30% земли. Благодаря поглощению землей выделяющегося из навоза аммиака, в компосте уменьшаются потери азота и органического вещества. По имеющимся данным, навозно-земляной компост теряет азота в 3 раза меньше, чем навоз, компостировавшийся без земли. Подмешивание к навозу земли способствует сохранению в компосте азота даже в том случае, если компост длительное время остается на поверхности почвы».

Отраженный в проекте продуктивный подход позволяет изящно обойти большое число описанных в настоящем сообщении проблем, с которыми сталкиваются при утилизации птичьего помета. Но рекомендация авторов реализовывать технологию с помощью бульдозеров все дискредитирует. Рекомендация неисполнима, причем, кроме того, отбрасывает технологический уровень РФ еще дальше назад, к заре отечественной индустриализации. Но по ней может быть только ностальгия. Воспроизводить это уже нельзя.

Для получения конкурентных преимуществ развития РФ, в частности, не просто преодоления, но кардинального решения проблемы рециклинга вещества, возобновления

ресурсов, в том числе, рециклинга птичьего помета, надо применить биогеосистемотехнику. Без применения биогеосистемотехники продолжится текущая практика:

- ✓ сельское хозяйство уничтожает почву;
- ✓ птицеводство уничтожает наземные и водные экосистемы;
- ✓ наука обслуживает решение частных проблем индустриального технологического развития (например, ускорение ферментативного разложения материала в метантанках на 10–15 %);
- ✓ биосфера деградирует;
- ✓ условия существования жизни на Земле прекращаются.

Следует использовать мультипликативные возможности развития техники, технологии, гражданского общества, сохранения и воспроизводства биосферы междисциплинарными синтетическими не имеющими прямых аналогий в природе (не имитационными) методами, которые предоставляет биогеосистемотехника – Аристотель указал, что природа в силу своей беззаботности не все доводит до конца, оставляя человеку возможность развить ее достижения [120]. Это обеспечит гармонизацию человеческого общежития, его непротиворечивое встраивание в биосферу.

Биогеосистемотехника позволяет вернуть 100% вещества в биосферный процесс, увеличить производство продовольствия, сырья, сэкономить воду, развивать новую индустриализацию [121], получать экономическую выгоду.

Возможности биогеосистемотехники реализуются следующим образом.

Внутрипочвенная роторная фрезерная обработка почвы в слое 30–60 см.

Обработка позволяет создать высокоплодородную техно-почву с развитой дисперсной системой [122]. Это позволяет преодолеть важное с точки зрения решения поставленной задачи свойство природной дисперсной системы почвы, которая характеризуется преобладанием тупиковых пор [123], не затрагиваемых стандартной технологией обработки почвы. В новой дисперсной системе почвы обеспечиваются долгосрочные условия дисперсного контакта вносимого в нее вещества, ослабляются предпосылки эрозионного процесса, аэродинамического и гидрологического уноса материала за пределы почвы. Экономическая выгода наступает в первый же год после однократной обработки почвы и продолжается более 40 лет.

Внутрипочвенная роторная фрезерная обработка почвы в слое 30–60 см с одновременным внесением птичьего помета.

Обработка обеспечивает дисперсный контакт помета и почвы вместо простого пересечения крупных блоков вносимого материала и почвы, что обуславливает низкую эффективность стандартной технологии утилизации.

Обработка позволяет одновременно вносить подлежащие утилизации вещества, фосфогипс [13, 124-126], электролит травления стали и другие промышленные отходы, органические отходы, бытовые отходы. Это обеспечивает дополнительный экологический, производственный эффект и экономическую выгоду.

Норма вносимого материала может быть в 3–4 раза больше стандартной ввиду большего слоя почвы, в который вносят материал, большой дисперсности, что исключает неблагоприятные локальные концентрационные эффекты. Ввиду контролируемого внесения вещества в заданный слой, исключен неблагоприятный эффект внесенного материала на молодые самые уязвимые растения.

Дисперсное размещение помета и других веществ внутри дисперсной почвы обеспечивает приоритетные условия протекания химических взаимодействий и биологического процесса. Исключена потеря аммиака, фосфора. Обеспечен разрыв эоловых, гидрологических, трофических цепей распространения инфекций. Создаются приоритетные условия для развития аборигенных организмов почвы и интродуцированных штаммов, и, основное, развития растений. Сокращены предпосылки уноса материала за пределы почвы.

Внутрипочвенный импульсный континуально-дискретный полив с фертигацией [127-129]. Внутрипочвенный импульсный континуально-дискретный полив обеспечивает доставку воды непосредственно в каждый внутренний элемент дисперсной системы почвы в цилиндр первичного увлажнения диаметром 2–3 см на глубине 5–40 см. Это вместо растекания воды по поверхности и внутри почвы, которое имеем в случае применения известных стандартных способах полива [130, 131].

При внутрипочвенном импульсном континуально-дискретном способе полива растений в почве в течение 5–15 мин после впрыска дискретного объема воды в заданный элемент почвенного континуума вода в цилиндре первичного увлажнения переходит в состояние капиллярно-подвешенной влаги, а на границе цилиндра наступает состояние разрыва капиллярной связи. В таких условиях исключено ирригационное перераспределение воды, избыточное расходование воды на испарение и транспирацию. Это постольку поскольку в почве отсутствует фаза потенциала воды 0–0,02 МПа. Такое состояние высокого увлажнения почвы наблюдается после стандартного полива [132], Уплотняется почва [133, 134], происходит неуправляемое перераспределение воды, потеря воды зону насыщения, сток. Идет избыточная с точки зрения оптимального органогенеза транспирация при полностью открытом устьичном аппарате [135, 136]. Наоборот, потенциал воды в предлагаемом техническом решении практически немедленно после полива составляет 0,2 МПа. Почва находится в состоянии оптимально состава почвенного раствора, а растения условиях максимального прироста биомассы. Почва увлажнена оптимально, ее структура стабильна [137], созданы приоритетные условия для безопасного потребления растениями внесенного в почву вещества. Исключен транспорт внесенного материала за пределы почвы.

Внутрипочвенный импульсный континуально-дискретный полив позволяет экологически безопасно разместить жидкую фазу птичьего помета, как и любых других отходов, внутри почвы, обеспечить в полном объеме доставку внесенного материала как питательных веществ для растений, исключить утрату материала в эоловом и гидрологическом процессе, обеспечить дезинфекцию внесенного материала сапрофитами, для развития которых созданы приоритетные условия.

Внутрипочвенный импульсный континуально-дискретный полив следует применять для рециклинга любых веществ после внутрипочвенной роторной фрезерной обработки почвы в слое 30–60 см с одновременным внесением материала рециклинга, например птичьего помета.

Птичий помет для внутрипочвенного импульсного континуально-дискретного полива следует применять в виде пульпы. Если влажность почвы относительно большая, и полив для обеспечения растений влагой не нужен, концентрацию пульпы выбирают из соображений безопасности растений. Если нужен полив, пульпу разбавляют с учетом подачи нужной дозы воды, при этом норма вносимого помета может быть увеличена, поскольку концентрация почвенного раствора в этом случае будет безопасна для растений.

Удобрительная утилизация вещества с ирригацией в почве обеспечивает экономию воды 10–30 раз по сравнению со стандартной ирригацией и фертигацией [129, 138].

Внутрипочвенный импульсный континуально-дискретный полив с фертигацией позволяет увеличить норму производства биомассы, ускорить расходование вносимых питательных веществ из почвы, повысить эффективность рециклинга помета. При этом получить дополнительное продовольствие, корма, сырье для производства биотоплива, кислород, утилизировать углерод в фотосинтезе, повысить ионизацию воздуха и окислить избыток метана, получить высококачественную атмосферу, возобновить ресурсы, создать приоритетные условия жизни.

Кроме фертигации, в случае достаточного природного увлажнения, возможен вариант дискретного распределенного внесения вещества в дисперсную почву в гранулированном виде.

Внутрипочвенная роторная фрезерная обработка почвы в слое 30–60 см, внутрипочвенная роторная фрезерная обработка почвы в слое 30–60 см с одновременным внесением и(или) синтезом вещества, внутрипочвенный импульсный континуально-дискретный полив с фертигацией обеспечивают устойчивое дисперсное гомогенное устройство структуры почвы, а также ее относительно низкую влажность. В таких условиях открывается уникальная возможность создания стабильных геохимических барьеров, исключение неконтролируемого массопереноса, опасность которого показана нами на примере карбонатно-кальциевой системы в почвенном растворе [139–141].

Кроме иммобилизации опасных веществ, в том числе тяжелых металлов, открыта возможность селективного поглощения вещества корневой системой растений. Эта возможность следует из того, что если в стандартной почве, особенно в почве тяжелого

гранулометрического состава, ризосфера вынужденно развивается преимущественно вдоль границ педов, то в создаваемой методами биогеосистемотехники техно-почве распространение корневой системы не связано с механическими препятствиями. Поэтому на передний план выходят физиологические механизмы адаптации растения, которые на фоне относительно низкой влажности позволяют растению своей корневой системой обойти зоны повышенной концентрации почвенного раствора. Это особенно значимо в случаях внесения в почву повышенных норм тех или иных веществ. Исключена потеря вещества в водные системы.

За счет улучшения условий развития растений биогеосистемотехника позволяет уменьшить расход энергии на производство единицы живой биологической продукции и дополнительно увеличить ее производство.

Биогеосистемотехника обеспечивает прирост биологических и энергетических ресурсов Земли.

На примере утилизации птичьего помета очевидно, что методами биогеосистемотехники можно заменить существующую технологию значительно более простыми и эффективными трансцендентальными техническими решениями и технологиями на их базе, непротиворечиво встроенными в биосферу, придающими биосфере новое ранее недоступное стандартным технологиям долговременное высокое качество.

Все элементы биогеосистемотехники апробированы. Биогеосистемотехника предполагает применение роботизации, что обеспечивает экономию ресурсов и энергии в 20–30 раз, развитие наукоемкой промышленности и сельского хозяйства, привлекательные рабочие места, отечественный приоритет экспорта превосходящих достигнутый мировой уровень технологий.

Биогеосистемотехника является фундаментальной научно-технической синергетической основой преодоления современных заблуждений о приоритете промышленности и обслуживании ее наукой, технологических укладах как основных экономических категориях развития технологии. Это вместо понимания того, что развитие мира определяет не экономика, а ключевые институциональные открытия, которые позволяют вести хозяйство, т.е. заниматься собственно экономикой, а не только хрематистикой. Но нет ни слова о поиске этих открытий, ни слова о биосфере, в которой все происходит, в том числе, относительно мелкое событие извлечения прибыли, основой которого, все же, является созданная до этого прорывная технология.

Биогеосистемотехника на базе апробированной эвристической модели трансцендентального непротиворечивого встраивания технологий в биосферу позволяет сформировать технологический уклад ноосферы и обеспечить новую индустриализацию.

Это позволит отказаться от тупикового пути развития мира исключительно с точки зрения извлечения прибыли в рамках косметически модернизируемой индустриальной технологической платформы. Не надо беспочвенно полагаться на то, что копирование природы в нанотехнологиях, наконец, даст прорыв – не даст, как и раньше копирование не давало ничего хорошего. Не надо пристально всматриваться в грани прошедших технологических укладов, их последовательность. В ней нет ответа на то, как рождается новое направление развития. Следует обеспечить надлежащее понимание экономики как естественной науки вместо неверного современного использования этого термина для отображения только лишь части экономики – хрематистики – раздела экономики, занимающегося извлечением прибыли, используя созданные для ведения экономики технологические возможности. Задача экономики – находить и обслуживать прорывные эвристические достижения интеллекта, суметь на основе дальновидной квалифицированной интуиции выбрать из них приоритетные, и только затем методами хрематистики использовать их для извлечения прибыли на новом уровне развития. Обслуживание экономикой биогеосистемотехники даст прирост ресурсов вместо их современного исчерпания, экономию затрат, рост производства, и, следовательно, неизмеримо большие возможности извлечения прибыли и получения благ цивилизации в высококачественной окружающей среде для человеческого сообщества.

Биогеосистемотехника обеспечивает расширенное развитие техники и технологии цивилизации, воспроизводство и прирост ресурсов, решает сельскохозяйственные,

экологические, технические и экономические задачи. Биогеосистемотехника позволяет создать географической сеть перераспределения вещества в биосфере, минимизировать затраты энергии, вещества, особенно воды для синтеза биомассы растений, увеличить норму и объем биомассы биосферы, а также решить основную задачу – сохранить и расширить биосферу, улучшить условия жизни.

Подготовка материала:

- ✓ гомогенизация материала до размера частиц не более 5–7 мм (внесение), не более 1–2 мм (впрыск);
- ✓ приготовление органоминеральных гранул. размером не более 5–7 мм (внесение), не более 1–2 мм (впрыск).

Результат в сочетании с известными технологиями:

- ✓ преодоление прошлого экологического ущерба: хранение в буртах, хранение в лагунах.
- ✓ улучшение использования вещества: компостирование, вермикомпостирование.
- ✓ рециклинг продукта переработки: биоэнергетическая переработка, высокотемпературная сушка, вакуумная сушка, пиролиз, инсинерация.

Варианты технологии использования птичьего помета методами биогеосистемотехники при обработке почвы:

1. Помет в виде пульпы подают по трубопроводу к участку внесения к устройству, которое выполняет роторную внутрипочвенную обработку слоя 30–60 см и равномерно перемешивает пульпу с обрабатываемой почвой. Исключено инфицирование территории.

2. Помет влажностью 30–60 % в стандартных транспортных емкостях доставляют к участку внесения к устройству, которое выполняет роторную внутрипочвенную обработку слоя 30–60 см, измельчает, дозирует и равномерно перемешивает помет с обрабатываемой почвой. Исключено инфицирование территории. Стандартные транспортные емкости используют как возвратный элемент цепи логистики.

3. То же что 1, но вносят в почву продукт метанового брожения птичьего помета, влажность 95%. Но лучше сразу вносить продукт внутрь почвы, и тогда можно не мучиться с ферментацией и метантанками, особенно летом. А зимой – можно применять пиролиз, или даже сжигать, и собирать отход пиролиза или золу для внесения в почву в теплый сезон.

4. То же что 2, но вносят в почву продукт пиролиза птичьего помета.

5. То же что 2, но вносят в почву продукт сжигания птичьего помета.

Технология по п.п. 1-5 позволяет вносить до 50–100 т/га помета в пересчете на влажность 40 %. Технология исключает минерализацию вносимого в почву вещества и потерю питательных веществ. Технология исключает опасность помета для биосферы, поскольку разорваны трофические и другие цепи распространения опасных биологических объектов, исключена опасность привлекательности помета для развития неблагоприятных организмов.

После обработки почвы по п.п. 1-5 на ней возделывают корма, продовольствие, сырье. Фрезерное рыхление и внесение питательных веществ, содержащихся в птичьем помете, обеспечивает повышение плодородия почвы.

Технологию по п.п. 1-5 можно выполнять на одном и том же участке через 2–3 года. Лучше – через 15–30 лет, что позволит увеличить степень возврата биофильных элементов из почвы в биосферу, исключает избыточную нагрузку пометом почвы и ландшафта.

Технология по п.п. 1-5 позволяет уменьшить зависимость от засухи, поскольку за счет лучших условий развития растения тратят меньше воды и питательных веществ на единицу урожайности. Однако зависимость от засухи сохраняется.

Для дальнейшего повышения продуктивности земель, увеличения возможностей утилизации птичьего помета и ускорения возврата вещества помета в биосферу после проведения фрезерной обработки слоя почвы 30–60 см с внесением в него птичьего помета следует применять импульсный внутрипочвенный континуально-дискретный полив растений с использованием помета и его производных.

Варианты технологии использования птичьего помета методами биогеосистемотехники при поливе растений:

6. Помет в виде пульпы смешивают с оросительной водой и подают по трубопроводу к участку внесения к устройству, которое выполняет импульсный внутрипочвенный континуально-дискретный полив растений путем рассредоточенного впрыска смеси воды и птичьего помета в слой 10–60 см почвы, что позволяет равномерно распределять воду и помет в почве. Исключено инфицирование территории. Растения получают приоритетные условия роста за счет обеспечения концентрированным почвенным раствором, в составе которого находится вновь внесенное и ранее внесенное вещество птичьего помета. Достигается экономия пресной воды в 10–30 раз по сравнению с известными способами полива.

7. Помет влажностью 30–60 % в стандартных транспортных емкостях доставляют к участку внесения к устройству, которое выполняет импульсный внутрипочвенный континуально-дискретный полив растений. Устройство измельчает, дозирует и равномерно перемешивает помет с водой, и путем рассредоточенного впрыска подает смесь воды и птичьего помета в слой 10–60 см почвы, что позволяет равномерно распределять воду и помет в почве. Исключено инфицирование территории. Стандартные транспортные емкости используют как возвратный элемент цепи логистики.

8. То же что 6, но используют продукт метанового брожения птичьего помета.

9. То же что 7, но вносят в почву продукт пиролиза птичьего помета.

10. То же что 7, но вносят в почву продукт сжигания птичьего помета.

### **Заключение**

Утилизацию птичьего помета следует проводить в принципиально новых почвах, имеющих дисперсный мощный внутренний слой на глубине 30–60 см.

Необходимо создать принципиально новые технические средства, позволяющие:

- ✓ дисперсным образом размещать птичий помет в дисперсный мощный внутренний слой почвы на глубине 30–60 см в процессе его внутрипочвенной фрезерной обработки;

- ✓ дисперсным образом размещать птичий помет в виде пульпы в дисперсный мощный внутренний слой почвы на глубине 30–60 см в процессе его дискретного внутрипочвенного континуально-дискретного полива;

- ✓ извлекать из птичьего помета метан и использовать обогащенный биологический продукт по п.п. 1-3;

Решение задач по п.п. 1-4 обеспечит длительный мультипликативный эффект:

- ✓ рециклинг отходов птицеводства; повышение плодородия почв;
- ✓ защита наземных и водных экосистем; экономия пресной воды;
- ✓ увеличение ресурсного потенциала биосферы;
- ✓ повышения производства экологически чистых сельскохозяйственных продуктов и сырья;
- ✓ развитие современной наукоемкой промышленности для реализации биогеосистемотехники.

Необходимо создать рабочую группу для внедрения проекта биогеосистемотехники, что на примере рециклинга отходов птицеводства в РФ позволит разработать принципиально новый подход к возобновлению ресурсов в биосфере для новой индустриализации РФ. Будет создан отечественный экспортный потенциал высоких экологически содержательных экономически выгодных технологий, в РФ будет сформирована новая технологическая платформа ноосферы, обеспечивающая методами биогеосистемотехники расширенное культурное, интеллектуальное, техническое развитие гражданского общества мира в устойчивой привлекательной для жизни биосфере.

### **Примечания**

1. Byerlee Derek. Agriculture for Development: Toward a New Paradigm / Byerlee Derek, Alain de Janvry, and Elisabeth Sadoulet // Annual Review of Resource Economics. Vol. 1: 15-31 (Volume publication date May 2009). First published online as a Review in Advance on May 21, 2009 DOI: 10.1146/annurev.resource.050708.144239

2. *Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2000. 744 с.

3. Ковальчук М.В., Нарайкин О.С., Яцишина Е.Б. Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития // Вопросы философии. 2013. № 3. С. 3-11. [http://vphil.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=716&Itemid=52](http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=716&Itemid=52)
4. Глазьев С.Ю. О политике опережающего развития в условиях смены технологических укладов // Вестник РАН. 2013. Т. 13. № 1. С. 29-35.
5. Valery I. Glazko The Science and the Management Society in the 21st Century // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 20-29. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.20
6. Kalinichenko Valery P. Biogeosystem Technique as a Paradigm of Non-waste Technology in the Biosphere // *Biogeosystem Technique*, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 4-28. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.4
7. Aleksandr P. Moskalenko, Stanislav A. Moskalenko System Technologic Complexes as Organizational and Economic Basis of Resource-saving and Energy Efficiency // *Biogeosystem Technique*, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 64-81. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.64
8. Lidia V. Ivanitskaya, Mikhail S. Sokolov, Valery I. Glazko No-alternative and the Factors of Social and Environmental Co-evolution of the Biosphere into the Noosphere (the Development of the Biosphere Ideas of Vernadsky) // *Biogeosystem Technique*, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 29-49. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.29
9. Экономика <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
10. Sustainable development [http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable\\_development](http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_development)
11. Green Economy. United Nation Environment Programme. <http://www.unep.org/greeneconomy/>
12. Communicating Sustainability for the Green Economy / Ed. by Lynn R. Kahle, Eda Gurel-Atay. New York: M.E.: Sharpe, 2014 ISBN 978-0-7656-3680-5.
13. Kalinichenko Valery P. Biogeosystem Technique as a Paradigm of Non-waste Technology in the Biosphere // *Biogeosystem Technique*, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 4-28. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.4
14. Виноградский С.Н. Микробиология почв: Проблемы и методы. М.,Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 793 с.
15. Костычев П.А. Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства / 1886. Под ред., с введ. ст. и примеч. А.Н. Соколовского. М.; Л.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1937. 239 с.
16. Костычев П. А. Избранные труды / ред. И. В. Тюрин; примеч. Н. И. Шарапов. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 667 с.
17. Low-tech Magazine <http://www.lowtechmagazine.com/2010/09/recycling-animal-and-human-dung-is-the-key-to-sustainable-farming.html>
18. Dung <http://treesforlife.org.uk/forest/forest-ecology/dung/>
19. Organic Agricultural Practices [https://books.google.ru/books?id=esrECQAAQBAJ&pg=PA363&lpg=PA363&dq=doi:10.2134/jeq2010.0396&source=bl&ots=EMeDyEe8DY&sig=lhK-LnH4dm7NmAszJzYrL-BnsY4&hl=ru&sa=X&ved=0CDAQ6AEwAmoVChMI\\_JSr2b6DxgIVK71yCh1HGQjN#v=onepage&q=doi%3A10.2134%2Fjeq2010.0396&f=false](https://books.google.ru/books?id=esrECQAAQBAJ&pg=PA363&lpg=PA363&dq=doi:10.2134/jeq2010.0396&source=bl&ots=EMeDyEe8DY&sig=lhK-LnH4dm7NmAszJzYrL-BnsY4&hl=ru&sa=X&ved=0CDAQ6AEwAmoVChMI_JSr2b6DxgIVK71yCh1HGQjN#v=onepage&q=doi%3A10.2134%2Fjeq2010.0396&f=false)
20. Vladimir G. Sister, Igor' S. Tartakovskiy, Andrey N. Tsedilin, Nina V. Vorobeva Transformation of Components of Human Environment Under Anthropogenic Impact // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol. ( 2 ), No 2, pp. 174-181. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.174
21. Rashid Saeed, Muhammad Ishfaq, Urooj Ishfaq, Zeeshan Fareed, Bushra Zulfiqar, Farrukh Shahzad Effect of Greenhouse Gases on Agriculture Production in Pakistan // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 85-88. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.85
22. Утилизация навоза/помета <http://www.eco.szni.ru/booklet.pdf>
23. Калиниченко В.П., Шаршак В.К., Ладан Е.П., Генева Е.Д., Илларионов В.В., Зинченко В.Е., Морковской Н.А., Черненко В.В., Ларин С.В., Суковатов В.В. Циклическое рекреационное управление плодородием биосистем юга России. / Социально-экономическое и технологическое развитие АПК: состояние, тенденции, прогноз. Материалы Международной научно-практической конференции 18-19 июня 2008 г. Ростов-на-Дону: ВНИИЭИ. ч. 2. с. 219-243.

24. Калиниченко В.П. Биogeосистемотехника как гносеологическая основа управления экосистемами // Живые и биокосные системы. Декабрь 2012. Вып. 1. <http://www.jbks.ru/archive/issue-1/article-3>
25. Москаленко А.П. Биogeосистемотехника – основа практики экологической политики и экологической экономики / Москаленко А.П., Калиниченко В.П., Овчинников В.Н., Москаленко С.А., Губачев В.А. // Экономика и предпринимательство. 2013. № 12-3 (41-3). С. 160-165.
26. Kalinitchenko V.P. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities / Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zinchenko V.E., Zarmaev A.A., Magomadov A.S., Chernenko V.V., Startsev V.F., Bakoev S.U., Dikaev Z.S. // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-17015, 2014. EGU General Assembly 2014. DOI: Vol. 16, EGU2014-17015, Vienna, 2014.
27. Kalinitchenko V.P. Biogeosystem technique as a contribution to global food sustainability / Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zarmaev A.A., Minkina T.M., Starcev V.F., Dikaev Z.S., Magomadov A.S., Jusupov V.U. // 248th ACS National Meeting & Exposition. 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. 37.
28. Kalinichenko V.P. Soil ecosystem management in birdlime utilization / Kodzoev M.M., Tochiev A.M., Mamilov B.B., Bazgiev M.A. // European researcher. 2012. T. 25. № 7. С. 1042-1049.
29. Продуктивность домашней птицы и КПС, конверсия корма <http://straw-house.ru/produktivnost-domashney-pticy,-i-kr>,
30. Оплата корма [http://agricultural\\_dictionary.academic.ru/3698/%D0%9E%D0%9F%D0%9B%D0%90%D0%A2%D0%90\\_%D0%9A%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%90](http://agricultural_dictionary.academic.ru/3698/%D0%9E%D0%9F%D0%9B%D0%90%D0%A2%D0%90_%D0%9A%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%90)].
31. <http://www.indeyki.ru/soderjanie/korma/>
32. <http://meatinfo.ru/info/show?id=224>
33. <http://www.agrocompas.com/agriculture/item/131-%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D1%81%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B9-%D0%BD%D0%B0-%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B5.html>
34. <http://pticevods.ru/index.files/71.htm>
35. [http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adv1p.xn--p1ai/spravoch/ptichij\\_pomt.html](http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adv1p.xn--p1ai/spravoch/ptichij_pomt.html)
36. [http://zoofermer.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=153:2012-04-24-19-38-14&catid=43:2012-04-24-19-06-29&Itemid=63](http://zoofermer.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=153:2012-04-24-19-38-14&catid=43:2012-04-24-19-06-29&Itemid=63)
37. [http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adv1p.xn--p1ai/spravoch/ptichij\\_pomt.html](http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adv1p.xn--p1ai/spravoch/ptichij_pomt.html)
38. [http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adv1p.xn--p1ai/spravoch/ekskrementj\\_ih\\_vjvod\\_i\\_sostav.html](http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adv1p.xn--p1ai/spravoch/ekskrementj_ih_vjvod_i_sostav.html)
39. <http://soyuzproekt.ru/ntd/8976.htm>
40. <http://www.znaytovar.ru/new1026.html>
41. <http://straw-house.ru/uboynyy-vyvod--myasa-domashnih-zhiv>
42. Калиниченко В.П., Старцев В.Ф. Способ утилизации боенских отходов МПК А22В7/00 (2006.01) А61L11/00 (2006.01) А01В 33/02 (2006.01) А01С 23/00 (2006.01). Заявка № 2013154612/17(085276) от 9.12.2013
43. Overcash, M.R., F.J. Humenlik and R.J. Miner, 1983. Livestock Waste Management. Vol. 1, CRC Press, 2000, Corporate Blvd, NW, Boca Raton, F.L.
44. W.I. Musa, L. Sa`idu, B.Y. Kaltungo, U.B. Abubakar and A.M. Wakawa, 2012. Poultry Litter Selection, Management and Utilization in Nigeria. Asian Journal of Poultry Science, 6: 44-55. DOI: 10.3923/ajpsaj.2012.44.55 URL: <http://scialert.net/abstract/?doi=ajpsaj.2012.44.55>
45. Фисинин В.И. Использование птичьего помёта в земледелии (научно-методическое руководство) / Фисинин В.И., Сычев В.Г., Мерзлая Г.Е., Афанасьев Р.А., Лысенко В.П., Тюрин В.Г., Седых В.А., Беззубцев А.В., Тункевич С.В., Агеичкин А.П., Титов О.Н., Яковлев Ю.В., Ванинский А.Н., Цыганов С.В. / Под общей редакцией В.И. Фисинина, В.Г. Сычева. Москва, 2013.
46. NJ Stormwater Best Management Practices Manual [http://www.state.nj.us/dep/stormwater/bmp\\_manual2.htm](http://www.state.nj.us/dep/stormwater/bmp_manual2.htm)

47. 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.
48. Basnet, Badri Bahadur and Apan, Armando and Raine, Steven R. (2001) Selecting sites suitable for animal waste application using a raster GIS. *Environmental Management*, 28 (4). pp. 519-531. ISSN 0364-152X. DOI: 10.1007/s002670010241
49. Lisetskii F.N. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems / Lisetskii F.N., Pavlyuk Ya.V., Kirilenko Zh.A. and Pichura V.I. // *Russian Meteorology and Hydrology*. 2014. Vol. 39. №. 8. P. 550–557. DOI: 10.3103/S106837391408007X
50. Fedor N. Lisetskii, Jeanne A. Buryak, Alla V. Zemlyakova, Vitaly I. Pichura Basin Organizations of Nature Use, Belgorod region // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol. (2), No 2, pp. 163-173. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.163
51. Fedor N. Lisetsky, Jeanne A. Buryak, Olesya I. Grigoreva, Olga A. Marinina, Larisa V. Martsinevskaya Implementation of the Basin-Administrative and Ecoregional Approaches to Environmentally Oriented Arrangement Inter-settlement Areas of the Belgorod Region // *Biogeosystem Technique*, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 50-63. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.50
52. Vitaly I. Pichura, Denys S. Breus The Basin Approach in the Study of Spatial Distribution Anthropogenic Pressure With Irrigation Land Reclamation of the Dry Steppe Zone // *Biogeosystem Technique*, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 89-100. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.89
53. Alla A. Okolelova, Tatyana G. Voskoboynikova, Ruslan O. Manov Improving the Properties of Light-brown Soil Using Hydrogel // *Biogeosystem Technique*, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 82-88. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.82
54. Nguyen Van Thinh, Alla A. Okolelova Protected Natural Areas of South Vietnam – Dong Nai Biosphere Reserve // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol. ( 2 ), No 2, pp. 191-200. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.191
55. J. Friedrich, F. Janssen, D. Aleynik, H. W. Bange, N. Boltacheva, M. N. Çagatay, A. W. Dale, G. Etiope, Z. Erdem, M. Geraga, A. Gilli, M. T. Gomoiu, P. O. J. Hall, D. Hansson, Y. He, M. Holtappels, M. K. Kirf, M. Kononets, S. Kononov, A. Lichtschlag, D. M. Livingstone, G. Marinaro, S. Mazlumyan, S. Naeher, R. P. North, G. Papatheodorou, O. Pfannkuche, R. Prien, G. Rehder, C. J. Schubert, T. Soltwedel, S. Sommer, H. Stahl, E. V. Stanev, A. Teaca, A. Tengberg, C. Waldmann, B. Wehrli, and F. Wenzhöfer. Investigating hypoxia in aquatic environments: diverse approaches to addressing a complex phenomenon // *Biogeosciences*, 11, 1215–1259, 2014 [www.biogeosciences.net/11/1215/2014/](http://www.biogeosciences.net/11/1215/2014/) doi:10.5194/bg-11-1215-2014
56. Luo Y.M. Bioavailability of Cupper and Zink in Soils Treated with Alkaline Stabilized Sewage Sluges / Luo Y.M., Christie P. // *Journal of Environmental Quality*. 1998. 27:335-342.
57. Rasheed P.M.A. Sewage network now covers all areas of Dubai. *The Gulf Today*. January 18, 2011. <https://web.archive.org/web/20130504074926/http://gulftoday.ae/portal/7643b815-413c-458a-b095-of38be12ce35.aspx>
58. C. Minaudo, M. Meybeck, F. Moatar, N. Gassama, and F. Curie. Eutrophication mitigation in rivers: 30 years of trends in spatial and seasonal patterns of biogeochemistry of the Loire River (1980–2012) // *Biogeosciences*, 12, 2549–2563, 2015 [www.biogeosciences.net/12/2549/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/2549/2015/) doi:10.5194/bg-12-2549-2015
59. 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.
60. Drewniak B. A., U. Mishra, J. Song, J. Prell, and V. R. Kotamarthi Modeling the impact of agricultural land use and management on US carbon budgets // *Biogeosciences*, 12, 2119–2129, 2015 [www.biogeosciences.net/12/2119/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/2119/2015/) doi:10.5194/bg-12-2119-2015
61. Doetter S., J.-T. Cornelis, J. Six, S. Bodé, S. Opfergelt, P. Boeckx, and K. Van Oost. Soil redistribution and weathering controlling the fate of geochemical and physical carbon stabilization mechanisms in soils of an eroding landscape // *Biogeosciences*, 12, 1357–1371, 2015 [www.biogeosciences.net/12/1357/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/1357/2015/) doi:10.5194/bg-12-1357-2015

62. Atmospheric Methane: Sources, Sinks, and Role in Global Change / Edited: M.A.K. Khalil. NATO ASI Series. Series I. Environmental global change. V. 13. DOI 10.1007/978-3-642-84605-2
63. Winterfeld M., M. A. Goñi, J. Just, J. Hefter, and G. Mollenhauer Characterization of particulate organic matter in the Lena River delta and adjacent nearshore zone, NE Siberia – Part 2: Lignin-derived phenol compositions // *Biogeosciences*, 12, 2261–2283, 2015 [www.biogeosciences.net/12/2261/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/2261/2015/) doi:10.5194/bg-12-2261-2015
64. Chanhee Lee, Gary W. Feyereisen, Alexander N. Hristov, Curtis J. Dell, Jason Kaye and Douglas Beegle Effects of Dietary Protein Concentration on Ammonia Volatilization, Nitrate Leaching, and Plant Nitrogen Uptake from Dairy Manure Applied to Lysimeters // *Journal of Environmental Quality* 2014 43: 1: 398-408 doi:10.2134/jeq2013.03.0083
65. S. N. Casteel, R. O. Maguire, D. W. Israel, C. R. Crozier, and J. Brake Broiler breeder manure phosphorus forms are affected by diet, location, and period of accumulation // *Poultry Science* (2011) 90 (12): 2689-2696 doi:10.3382/ps.2011-01584
66. Eric R. Rhodes, Laura A. Boczek, Michael W. Ware, Mary McKay, Jill M. Hoelle, Mary Schoen and Eric N. Villegas Determining Pathogen and Indicator Levels in Class B Municipal Organic Residuals Used for Land Application // *Journal of Environmental Quality* 2015 44: 1: 265-274 doi:10.2134/jeq2014.04.0142
67. Richard Muirhead A Farm-Scale Risk-Index for Reducing Fecal Contamination of Surface Waters // *Journal of Environmental Quality* 2015 44: 1: 248-255 doi:10.2134/jeq2014.07.0311
68. Goumont R., Chugunova E.A., Gibadullina E.M., Burilov A.R., Sazykina M.A., Sazykin I.S., Chistyakov V.A., Timasheva R.E., Krivolapov D.B. Synthesis, genotoxicity and uv-protective activity of new benzofuroxans substituted by aromatic amines // *Letters in Drug Design and Discovery*. 2013. V. 10. № 2. P. 145-154.
69. Чистяков В.А., Сазыкина М.А., Сазыкин И.С., Латышев А.В. проблемы развития методологии мониторинга токсичности природных сред: необходимость синтеза // *Проблемы региональной экологии*. 2009. № 5. С. 152-156.
70. Сазыкина М.А., Сазыкин И.С., Костина Н.В., Хмелевцова Л.Е., Трубник П.Г., Сазыкина М.И. Исследование экотоксикологических параметров сточных вод г. Ростова-на-Дону и г. Мюнхена // *Вода: химия и экология*. 2014. № 1 (66). С. 3-10.
71. Сазыкин И.С., Хмелевцова Л.Е., Журавлева М.В., Карчава Ш.К., Сазыкина М.А. Клинически значимые гены резистентности микроорганизмов в муниципальных сточных водах г. Ростова-на-Дону // Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия. Сборник материалов Международной научной конференции, посвященной 100-летию Южного федерального университета. 27-30 мая 2015 г. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. С. 589-593.
72. Marx D. H., C. R. Berry and P. P. Kormanik. Application of Municipal Sewage Sludge to Forest and Degraded Land Agricultural Utilization of Urban and Industrial By-Products. 1995. pp. 275-295. doi:10.2134/asaspecpub58.c14
73. Valentin T. Cheshko, Lida V. Ivanitskaya, Yulia V. Kosova Configuration of Stable Evolutionary Strategy of Homo Sapiens and Evolutionary Risks of Technological Civilization (the Conceptual Model Essay) // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 58-68. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.58
74. Глазко В.И., Глазко Т.Т. Квадруплексы как источник геномной нестабильности // *Нанотехнологии и охрана здоровья*. 2013. Т. 5. № 1 (14). С. 40-54.
75. Глазко В.И. Формообразование и микроэволюция: породообразование, метабономика, субгеном // *Farm Animals*. 2014. № 1 (5). С. 20-32.
76. Valery I. Glazko Ecological Genomics and Agriecosystems // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 69-84. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.69
77. Valery I. Glazko Genomics and Geobiosystems // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol. ( 2 ), No 2, pp. 125-132. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.125
78. M. Mohamed Amanullah, S. Sekar and P. Muthukrishnan, 2010. Prospects and Potential of Poultry Manure. // *Asian Journal of Plant Sciences*, 9: 172-182. DOI: 10.3923/ajps.2010.172.182 URL: <http://scialert.net/abstract/?doi=ajps.2010.172.182>
79. Upendra M. Sainju, Zachary N. Senwo, Ermson Z. Nyakatawa, Irenus A. Tazisong and K. Chandra Reddy. Tillage, Cropping Systems, and Nitrogen Fertilizer Source Effects on Soil Carbon

Sequestration and Fractions // Journal of Environmental Quality 2008 37: 3: 880-888 doi:10.2134/jeq2007.0241

80. H. Allen Torbert and Dexter B. Watts Impact of Flue Gas Desulfurization Gypsum Application on Water Quality in a Coastal Plain Soil // Journal of Environmental Quality 2014 43: 1: 273-280 doi:10.2134/jeq2012.0422

81. M. B. Jenkins, H. H. Schomberg, D. M. Endale, D. H. Franklin and D. S. Fisher Hydrologic Transport of Fecal Bacteria Attenuated by Flue Gas Desulfurization Gypsum // Journal of Environmental Quality 2014 43: 1: 297-302 doi:10.2134/jeq2012.0132

82. C. L. Sheffield, T. L. Crippen, R. C. Beier, and J. A. Byrd *Salmonella* Typhimurium in chicken manure reduced or eliminated by addition of LT1000J // Appl Poult Res (March 2014) 23 (1): 116-120 doi:10.3382/japr.2013-00867

83. R. D. Lentz and J. A. Ippolito Biochar and Manure Affect Calcareous Soil and Corn Silage Nutrient Concentrations and Uptake // Journal of Environmental Quality 2014 43: 2: 775-775 doi:10.2134/jeq2011.0126er

84. Olga S. Bezuglova, Anastasiya E. Shimko The Use of Lignite and Compost-based Sewage Sludge as a Fertilizer and Soil Ameliorants // *Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 41-49*. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.41

85. H. Li, H. Xin, Y. Liang, and R. T. Burns Reduction of Ammonia Emissions from Stored Laying Hen Manure Through Topical Application of Zeolite, Al<sup>+</sup>Clear, Ferix-3, or Poultry Litter Treatment // J Appl Poult Res (2008) 17 (4): 421-431 doi:10.3382/japr.2007-00076

86. P. B. DeLaune and P. A. Moore. Factors Affecting Arsenic and Copper Runoff from Fields Fertilized with Poultry Litter // Journal of Environmental Quality 2014 43: 4: 1417-1423 doi:10.2134/jeq2013.12.0495

87. Richard H. Grant and Matthew T. Boehm Manure Ammonia and Hydrogen Sulfide Emissions from a Western Dairy Storage Basin // Journal of Environmental Quality 2015 44: 1: 127-136 doi:10.2134/jeq2014.05.0196

88. ZhePeng Wang, Teng Gao, ZhiQiang Jiang, YuNa Min, JinXin Mo, and YuPeng Gao Effect of ventilation on distributions, concentrations, and emissions of air pollutants in a manure-belt layer house // J Appl Poult Res (December, 2014) 23 (4): 763-772 first published online October 25, 2014 doi:10.3382/japr.2014-01000

89. Аммиак <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D0%B0%D0%BA>

90. Awad Y.M., Blagodatskaya E., Kuzyakov Y., Ok Y.S. EFFECTS OF POLYACRYLAMIDE, BIOPOLYMER, AND BIOCHAR ON DECOMPOSITION OF SOIL ORGANIC MATTER AND PLANT RESIDUES AS DETERMINED BY <sup>14</sup>C AND ENZYME ACTIVITIES // European Journal of Soil Biology. 2012. T. 48. C. 1-10. DOI: 10.1016/j.ejsobi.2011.09.005

91. Blagodatskaya E., Kuzyakov Y. ACTIVE MICROORGANISMS IN SOIL: CRITICAL REVIEW OF ESTIMATION CRITERIA AND APPROACHES // Soil Biology and Biochemistry. 2013. T. 67. C. 192-211. DOI: 10.1016/j.soilbio.2013.08.024

92. Blagodatskaya E., Kuzyakov Y., Littschwager J., Lauerer M. PLANT TRAITS REGULATING N CAPTURE DEFINE MICROBIAL COMPETITION IN THE RHIZOSPHERE // European Journal of Soil Biology. 2014. T. 61. C. 41-48. DOI: 10.1016/j.ejsobi.2014.01.002

93. Blagodatskaya E., Kuzyakov Y., Blagodatsky S., Anderson T.-H. MICROBIAL GROWTH AND CARBON USE EFFICIENCY IN THE RHIZOSPHERE AND ROOT-FREE SOIL // PLoS ONE. 2014. T. 9. № 4. C. e93282. DOI: 10.1371/journal.pone.0093282

94. Michael J. Rothrock, Kimberly L. Cook, Jason G. Warren, Mark A. Eiteman and Karamat Sistani. Microbial Mineralization of Organic Nitrogen Forms in Poultry Litters // Journal of Environmental Quality 2010 39: 5: 1848-1857 doi:10.2134/jeq2010.0024

95. J. P. de Koff, P. A. Moore, S. J. Formica, M. Van Eps and P. B. DeLaune. Effects of Pasture Renovation on Hydrology, Nutrient Runoff, and Forage Yield // Journal of Environmental Quality 2011 40: 2: 320-328 doi:10.2134/jeq2010.0158

96. Leonid V. Berezin Scientific Basis of the Adaptive Landscape Reclamation Farming Systems // *Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 30-40*. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.30

97. Leonid V. Berezin New Paradigm of Soil Treatment // *Biogeosystem Technique, 2014, Vol. (2), No 2, pp. 133-149*. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.133

98. Helena Andersson, Lars Bergström, Barbro Ulén, Faruk Djodjic and Holger Kirchmann. The Role of Subsoil as a Source or Sink for Phosphorus Leaching // *Journal of Environmental Quality*. Received: Apr 24, 2014. Published: January 9, 2015/January 16, 2015. Vol. 44 No. 2, p. 535-544. doi:10.2134/jeq2014.04.0186
99. Rory O. Maguire, Peter J. A. Kleinman and Douglas B. Beegle Novel Manure Management Technologies in No-Till and Forage Systems: Introduction to the Special Series // *Journal of Environmental Quality* 2011 40: 2: 287-291 doi:10.2134/jeq2010.0396
100. D. H. Pote, T. R. Way, P. J. A. Kleinman, P. A. Moore, J. J. Meisinger, K. R. Sistani, L.S. Saporito, A. L. Allen and G. W. Feyereisen. Subsurface Application of Poultry Litter in Pasture and No-Till Soils // *Journal of Environmental Quality* 2011 40: 2: 402-411 doi:10.2134/jeq2010.0352
101. Колесников С.И. Сравнительная оценка устойчивости биологических свойств черноземов юга России к загрязнению Cr, Cu, Ni, Pb в модельном эксперименте / Колесников С.И., Ярославцев М.В., Спивакова Н.А., Казеев К.И. // *Почвоведение*. 2013. № 2. С. 195.
102. Victor A. Chaplygin, Tatiana M. Minkina, Saglara S. Mandzhieva, Svetlana N. Sushkova, Olga G. Nazarenko, Galina V. Motuzova Steppe Zone Vegetation and Soil Layer Pollution by Heavy Metals Under the Influence Novocherkassk Power Station Emission // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 50-57. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.50
103. Osborne LR, Baker LL, Strawn DG. Lead immobilization and phosphorus availability in phosphate-amended, mine-contaminated soils. // *J Environ Qual*. 2015 Jan;44(1):183-90. doi: 10.2134/jeq2014.07.0323.
104. Mine Drainage <http://www.asmr.us/Publications/Conference%20Proceedings/2001%20Vol%202/Vinci%20611-625.pdf>
105. L. Ma, C. Guo, X. Lü, S. Yuan, and R. Wang. Soil moisture and land use are major determinants of soil microbial community composition and biomass at a regional scale in northeastern China // *Biogeosciences*, 12, 2585–2596, 2015 [www.biogeosciences.net/12/2585/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/2585/2015/) doi:10.5194/bg-12-2585-2015
106. Chad J. Penn, Jeffery Vitale, Scott Fine, Joshua Payne, Jason G. Warren, Hailin Zhang, Margaret Eastman and Sheri L. Herron. Alternative Poultry Litter Storage for Improved Transportation and Use as a Soil Amendment // *Journal of Environmental Quality* 2011 40: 1: 233-241 doi:10.2134/jeq2010.0266
107. <http://ptitcevod.ru/reprodukcija/soderzhanie-pticy/kak-pererabatyvayut-ptichij-pomet-udobrenie-i-biogaz.html>
108. Сатишур В. А. Влияние режимов анаэробного сбраживания органических отходов в биогазовой установке на жизнеспособность семян горца шероховатого (*Polygonum scabrum*) // *Молодой ученый*. 2014. №12. С. 377-380. <http://www.moluch.ru/archive/71/12263/>
109. <http://greenevolution.ru/enc/wiki/anaerobnoe-razlozhenie-sbrazhivanie/>
110. Патент РФ 2214989 <http://www.findpatent.ru/patent/221/2214989.html>
111. <http://www.findpatent.ru/patent/230/2302378.html>
112. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-109-kanalizacia/84.htm>
113. <http://admiral-siberia.ru/kanalizaciya/metantenki-2.html>
114. <http://www.agk-eco.ru/oborudovanie/manure.html>
115. TERI SFORZA. New plan replaces sewage sludge fiasco // *Orange County Register*. March 14, 2007 Updated Aug. 21, 2013 1:17 p.m. <http://www.ocregister.com/news/enertech-60484-angeles-process.html>
116. Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов (утв. Главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации 4 декабря 1995 г. № 13-7-2/469). С изменениями и дополнениями от 16 августа 2007 г. <http://base.garant.ru/2107950/>,
117. Россельхознадзор / Нормативные документы. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инфекционных и инвазионных болезнях животных и птицы. 1997. <https://www.fsvps.ru/fsvps/laws/164.html#3>
118. Постановление Правительства РФ №344 от 12.07.2003 г. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_172885/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172885/)

119. ГОСТ 53765-2009. Помет птицы. Сырье для производства органических удобрений. Технические условия. Издание официальное. М.: Стандартинформ, 2010. <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53765-2009>
120. Greek philosophy [http://en.wikipedia.org/wiki/Philosophy\\_of\\_technology](http://en.wikipedia.org/wiki/Philosophy_of_technology)
121. Мусин М.М. Новая индустриализация / Мусин М.М., Губанов С.С. // Сверхновая реальность. 2013. вып. 6. С. 20-27.
122. Kalinichenko V. BIOGEOSYSTEM TECHNIQUE AS A PROBLEM // Biogeosystem Technique. 2014. № 1 (1). С. 4-19. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.4
123. Корост Д.В., Герке К.М., Скворцова Е.Б. Исследование структуры почв с помощью рентгеновской томографии: примеры российских почв и перспективы метода / Материалы докладов VI съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева. Всероссийская с международным участием научная конференция «Почвы России: современное состояние, перспективы изучения и использования (Петрозаводск–Москва, 13–18 августа 2012 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012.
124. Калиниченко В.П. Патент на изобретение RU № 2387115 С2. Устройство для внесения вещества при ротационном внутрипочвенном рыхлении. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 апреля 2010 г. Патентообладатель ИППЮР. Заявка № 2008124500/12(029710) от 16.06.2008. Опубликовано 27.04.2010. Бюл. № 12. 6 с.
125. Василенко В.Н., Зинченко В.Е., Калиниченко В.П. Управление плодородием почв Южного федерального округа России. Часть 1 // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2005. №2. С. 78–83.
126. Василенко В.Н., Зинченко В.Е., Калиниченко В.П. Управление плодородием почв Южного федерального округа России. Часть 2 // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2005. №3. С. 75-79.
127. Способ внутрипочвенного импульсного дискретного полива растений: пат. 2386243 Рос. Федерация: МПК(7) А01G 25/06, А01С 23/02 / Калиниченко В.П.; заявитель и патентообладатель Калиниченко В.П. – № 009102490/12; заявл. 26.01.09; опубл. 20.04.10, Бюл. № 11.
128. Kalinitchenko Valery, Zarmaev Ali. The new intrasoil pulse discrete concept of irrigation // Proc. of the 4-th Internat. Congress «EUROSOIL 2012». 2 – 6 July 2012. Bari, Italy. P. 1848.
129. Kalinichenko V. BIOGEOSYSTEM TECHNIQUE AS A BASE OF THE NEW WORLD WATER STRATEGY // Biogeosystem Technique. 2014. № 2 (2). С. 100-124. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.100
130. Минкин М.Б. Интенсификация мелиоративного процесса на почвах солонцовых комплексов посредством регулирования гидрологического режима / Минкин М.Б., Калиниченко В.П. // Почвоведение. 1981. №11. С. 88-99.
131. Калиниченко В.П., Минкин М.Б. Трансформация структуры почвенного покрова при ирригации. // Почвоведение. 1993. №1. С. 70-76.
132. Evgeny V. Shein, Natalia S. Kukharuk, Sofia S. Panina Soil Water Retention Curve: Experimental and Pedotransfer Data to Forecast Water Movement in Soils // Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 89-96. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.89
133. Солнцева Н.Г., Калиниченко В.П. Изменение плотности чернозема обыкновенного Нижнего Дона при различном режиме увлажнения // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2005. №3. С. 91-94.
134. Калиниченко В.П. Особенности структурной организации почвенной массы в переувлажненных почвах склонов черноземной зоны / Калиниченко В.П., Назаренко О.Г., Ильина Л.П. // Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук. 1997. №5. С. 22-24.
135. Шеин Е.В., Щеглов Д.И., Умарова А.Б., Соколова И.В., Милановский Е.Ю. Структурное состояние техноземов и формирование в них преимущественных потоков влаги // Почвоведение. 2009. № 6. С. 687-695.
136. Турулев В.К., Тимофеев Г.Ф., Щипилов В.И., Землянов А.Н., Ротко А.С., Канцуров А.А., Ольгаренко В.И., Сенчуков Г.А., Михайлин А.С., Коршиков А.А., Чепилевская Л.П., Тулякова З.Ф., Егорова Г.А., Пищейко Л.Н., Кулинич Г.С., Докучаева Л.М., Олейник А.М.,

Бурдун А.А., Шилов Л.П., Иванова Н.А. и др. ... Калиниченко В.П., и др. Зональные системы орошаемого земледелия Ростовской области. Ростов н/Д, 1987. 128 с.

137. Evgeny Shein, Evgeny Milanovskiy Soil Structure Formation: Role of the Soil Amphiphilic Organic Matter // Biogeosystem Technique, 2014, Vol. ( 2 ), No 2, pp. 182-190. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.182

138. 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.

139. Ендовицкий А.П. Состояние свинца и кадмия в черноземе после внесения фосфогипса / Ендовицкий А.П., Калиниченко В.П., Минкина Т.М. // Почвоведение. 2014. № 3. С. 340-350. DOI: 10.7868/S0032180X14030058

140. Endovitsky A.P. The association of ions in the soil solution of saline soils / Endovitsky A.P., Minkina T.M. Kalinichenko V.P., Batukaev A.A., Dikaev Z.S., Sushkova S.N. // American Journal of Agricultural and Biological Sciences 9 (2): 238-244, 2014. ISSN: 1557-4989. ©2014 Science Publication. doi:10.3844/ajabssp.2014.238.244 Published Online 9 (2) 2014 (<http://www.thescipub.com/ajabs.toc>)

141. Batukaev A.A. Chemical equilibrium of soil solution in steppe zone soil / Batukaev A.A., Endovitsky A.P., Minkina T.M., Kalinichenko V.P., Dikaev Z.S., Sushkova S.N. // American Journal of Agricultural and Biological Sciences 9 (3): 420-429, 2014. DOI:10.3844/ajabssp.2014.420.429 Published Online 9 (3) 2014 (<http://www.thescipub.com/ajabs.toc>)

## References

1. Byerlee Derek. Agriculture for Development: Toward a New Paradigm / Byerlee Derek, Alain de Janvry, and Elisabeth Sadoulet // Annual Review of Resource Economics. Vol. 1: 15-31 (Volume publication date May 2009). First published online as a Review in Advance on May 21, 2009 DOI: 10.1146/annurev.resource.050708.144239

2. Stepin V.S. Theoretical knowledge. M., 2000. 744 p.

3. Kovalchuk MV. Convergence of science and technology - a new stage of technological progress / Kovalchuk MV, Naraikin OS, Yatsishina E.B. // Problems of Philosophy. 2013. № 3. С. 3-11. [http://vphil.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=716&Itemid=52](http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=716&Itemid=52) (in russian)

4. Glazyev SY On the policy of advanced development in conditions of technological structures change // Bulletin of Natural Sciences. 2013. T. 13. № 1. pp 29-35. (in russian)

5. Valery I. Glazko The Science and the Management Society in the 21st Century // Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 20-29. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.20

6. Kalinichenko Valery P. Biogeosystem Technique as a Paradigm of Non-waste Technology in the Biosphere // Biogeosystem Technique, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 4-28. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.4

7. Aleksandr P. Moskalenko, Stanislav A. Moskalenko System Technologic Complexes as Organizational and Economic Basis of Resource-saving and Energy Efficiency // Biogeosystem Technique, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 64-81. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.64

8. Lidia V. Ivanitskaya, Mikhail S. Sokolov, Valery I. Glazko No-alternative and the Factors of Social and Environmental Co-evolution of the Biosphere into the Noosphere (the Development of the Biosphere Ideas of Vernadsky) // Biogeosystem Technique, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 29-49. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.29

9. Economics <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

10. Sustainable development [http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable\\_development](http://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_development)

11. Green Economy. United Nation Environment Programme. <http://www.unep.org/greeneconomy/>

12. Communicating Sustainability for the Green Economy / Ed. by Lynn R. Kahle, Eda Gurel-Atay. New York: M.E.: Sharpe, 2014 ISBN 978-0-7656-3680-5.

13. Kalinichenko Valery P. Biogeosystem Technique as a Paradigm of Non-waste Technology in the Biosphere // Biogeosystem Technique, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 4-28. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.4

14. Vinogradsky S.N. Soil Microbiology: Problems and methods. M. L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1952. 793 pp.

15. Kostychev P.A. Soils of Black Earth Soil region of Russia, their origin, composition and properties / 1886 Ed., Entry article and notes by A.N. Sokolovsky. M. ; L.: OGIZ - Selkhozgiz, 1937. 239 pp.
16. Kostychev PA Selected works / Ed. Tyurin; notes N.I. Sharapov. M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1951. 667 pp.
17. Low-tech Magazine <http://www.lowtechmagazine.com/2010/09/recycling-animal-and-human-dung-is-the-key-to-sustainable-farming.html>
18. Dung <http://treesforlife.org.uk/forest/forest-ecology/dung/>
19. Organic Agricultural Practices [https://books.google.ru/books?id=esrECQAAQBAJ&pg=PA363&lpg=PA363&dq=doi:10.2134/jeq2010.0396&source=bl&ots=EMeDyEe8DY&sig=lhK-LnH4dm7NmAszJzYrL-BnsY4&hl=ru&sa=X&ved=0CDAQ6AEwAmoVChMI\\_JSr2b6DxgIVK71yCh1HGQjN#v=onepage&q=doi%3A10.2134%2Fjeq2010.0396&f=false](https://books.google.ru/books?id=esrECQAAQBAJ&pg=PA363&lpg=PA363&dq=doi:10.2134/jeq2010.0396&source=bl&ots=EMeDyEe8DY&sig=lhK-LnH4dm7NmAszJzYrL-BnsY4&hl=ru&sa=X&ved=0CDAQ6AEwAmoVChMI_JSr2b6DxgIVK71yCh1HGQjN#v=onepage&q=doi%3A10.2134%2Fjeq2010.0396&f=false)
20. Vladimir G. Sister, Igor' S. Tartakovsky, Andrey N. Tsedilin, Nina V. Vorobeva Transformation of Components of Human Environment Under Anthropogenic Impact // Biogeosystem Technique, 2014, Vol. ( 2 ), No 2, pp. 174-181. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.174
21. Rashid Saeed, Muhammad Ishfaq, Urooj Ishfaq, Zeeshan Fareed, Bushra Zulfiqar, Farrukh Shahzad Effect of Greenhouse Gases on Agriculture Production in Pakistan // Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 85-88.OI: 10.13187/bgt.2014.1.85
22. Disposal of manure/litter <http://www.eco.sznii.ru/booklet.pdf>
23. Kalinichenko VP, Sharshak VK, Ladan EP, Genev ED, Illarionov VV, Zinchenko VE Morkovskoy NA, Chernenko VV, Larin SV, Sukovatov VV. Cyclic recreational management of biogeosystem's fertility in southern Russia. / Socio-economic and technological development of agriculture: Status, Trends, Forecast. International scientific-practical conference on 18-19 June 2008. Rostov-on-Don: VNIIEiN. V. 2. p. 219-243.
24. Kalinichenko VP Biogeosystem technique as an epistemological basis of ecosystem management // Living and biocased systems. December 2012. Vol. 1. <http://www.jbks.ru/archive/issue-1/article-3> (in russian)
25. Moskalenko AP, BIOGEOSISTEMOTEHNIKA – FRAMEWORK FOR ENVIRONMENTAL POLICY AND PRACTICE of 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 (in russian)
26. Kalinichenko V.P. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities / Kalinichenko V.P., Batukaev A.A., Zinchenko V.E., Zarmaev A.A., Magomadov A.S., Chernenko V.V., Startsev V.F., Bakoev S.U., Dikaev Z.S. // Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-17015, 2014. EGU General Assembly 2014. DOI: Vol. 16, EGU2014-17015, Vienna, 2014.
27. Kalinichenko V.P. Biogeosystem technique as a contribution to global food sustainability / Kalinichenko V.P., Batukaev A.A., Zarmaev A.A., Minkina T.M., Starcev V.F., Dikaev Z.S., Magomadov A.S., Jusupov V.U. // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13TH IUPAC International Congress Of Pesticide Chemistry. Crop, Environment, and Public Health Protection. Technologies for a Changing World. Co-sponsored by IUPAC and ACS-AGRO. August 10-14, 2014. San Francisco, California, USA. Abstracts. AGRO 143. P. 37.
28. Kalinichenko V.P. Soil ecosystem management in birdlime utilization / Kodzoev M.M., Tochiev A.M., Mamilov B.B., Bazgiev M.A. // European researcher. 2012. T. 25. № 7. P. 1042-1049.
29. Продуктивность домашней птицы и КРС, конверсия корма <http://straw-house.ru/produktivnost-domashney-pticy,-i-kr>,
30. Оплата корма [http://agricultural\\_dictionary.academic.ru/3698/%D0%9E%D0%9F%D0%9B%D0%90%D0%A2%D0%90\\_%D0%9A%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%90](http://agricultural_dictionary.academic.ru/3698/%D0%9E%D0%9F%D0%9B%D0%90%D0%A2%D0%90_%D0%9A%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%90)].
31. <http://www.indeyki.ru/soderjanie/korma/>
32. <http://meatinfo.ru/info/show?id=224>
33. <http://www.agrocompas.com/agriculture/item/131-%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D1%81%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B9-%D0%BD%D0%B0-%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B5.html>
34. <http://pticevods.ru/index.files/71.htm>
35. [http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adtv1p.xn--p1ai/spravoch/ptichij\\_pomt.html](http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adtv1p.xn--p1ai/spravoch/ptichij_pomt.html)

36. [http://zoofermer.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=153:2012-04-24-19-38-14&catid=43:2012-04-24-19-06-29&Itemid=63](http://zoofermer.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=153:2012-04-24-19-38-14&catid=43:2012-04-24-19-06-29&Itemid=63)
37. [http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adtv1p.xn--p1ai/spravoch/ptichij\\_pomt.html](http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adtv1p.xn--p1ai/spravoch/ptichij_pomt.html)
38. [http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adtv1p.xn--p1ai/spravoch/ekskrementj\\_ih\\_vjhod\\_i\\_sostav.html](http://xn--80aaaadedzmbq9apqb6adtv1p.xn--p1ai/spravoch/ekskrementj_ih_vjhod_i_sostav.html)
39. <http://soyuzproekt.ru/ntd/8976.htm>
40. <http://www.znaytovar.ru/new1026.html>
41. <http://straw-house.ru/uboinyy-vyhod--myasa-domashnih-zhiv>
42. Kalinichenko VP, VF Starcev Method of disposal of waste slaughtering IPC A22B7/00 (2006.01) A61L11/00 (2006.01) A01B 33/02 (2006.01) A01C 23/00 (2006.01). Application № 2013154612/17 (085276) on 09/12/2013 (in russian)
43. Overcash, M.R., F.J. Humenlik and R.J. Miner, 1983. Livestock Waste Management. Vol. 1, CRC Press, 2000, Corporate Blvd, NW, Boca Raton, F.L.
44. W.I. Musa, L. Sa`idu, B.Y. Kaltungo, U.B. Abubakar and A.M. Wakawa, 2012. Poultry Litter Selection, Management and Utilization in Nigeria. Asian Journal of Poultry Science, 6: 44-55. DOI: 10.3923/ajpsaj.2012.44.55 URL: <http://scialert.net/abstract/?doi=ajpsaj.2012.44.55>
45. Fisinin VI Use of bird droppings in Agriculture (scientific and methodological guidance) / Fisinin VI, Sychev VG, Icy GE Afanasiev RA, Lysenko VP Tyurin VG, Grizzly VA, Bezzubtsev AV, Tunkevich SV, Ageichkin AP Titov ON, Yury Yakovlev, Vaninskii AN, Tsyganov SV / Edited by VI Fisinin, VG Sychev. Moscow, 2013. (in russian)
46. NJ Stormwater Best Management Practices Manual [http://www.state.nj.us /dep/stormwater/bmp\\_manual2.htm](http://www.state.nj.us /dep/stormwater/bmp_manual2.htm)
47. Mitloehner F. Agriculture infrastructure and farming practices: Responses to climate change and population growth // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13TH IUPAC INTERNATIONAL CONGRESS OF PESTICIDE CHEMISTRY. Crop, Environment, and Public Health Protection. Technologies for a Changing World. Co-sponsored by IUPAC and ACS-AGRO. August 10-14, 2014. San Francisco, California, USA. Abstracts. AGRO 143. P. 78.
48. Basnet, Badri Bahadur and Apan, Armando and Raine, Steven R. (2001) Selecting sites suitable for animal waste application using a raster GIS. Environmental Management, 28 (4). pp. 519-531. ISSN 0364-152X. DOI: 10.1007/s002670010241
49. Lisetskii F.N. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems / Lisetskii F.N., Pavlyuk Ya.V., Kirilenko Zh.A. and Pichura V.I. // Russian Meteorology and Hydrology. 2014. Vol. 39. №. 8. P. 550–557. DOI: 10.3103/S106837391408007X
50. Fedor N. Lisetskii, Jeanne A. Buryak, Alla V. Zemlyakova, Vitaly I. Pichura Basin Organizations of Nature Use, Belgorod region // Biogeosystem Technique, 2014, Vol. (2), No 2, pp. 163-173. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.163
51. Fedor N. Lisetsky, Jeanne A. Buryak, Olesya I. Grigoreva, Olga A. Marinina, Larisa V. Martsinevskaya Implementation of the Basin-Administrative and Ecoregional Approaches to Environmentally Oriented Arrangement Inter-settlement Areas of the Belgorod Region // Biogeosystem Technique, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 50-63. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.50
52. Vitaly I. Pichura, Denys S. Breus The Basin Approach in the Study of Spatial Distribution Anthropogenic Pressure With Irrigation Land Reclamation of the Dry Steppe Zone // Biogeosystem Technique, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 89-100. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.89
53. Alla A. Okolelova, Tatyana G. Voskoboynikova, Ruslan O. Manov Improving the Properties of Light-brown Soil Using Hydrogel // Biogeosystem Technique, 2015, Vol.(3), Is. 1, pp. 82-88. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.82
54. Nguyen Van Thinh, Alla A. Okolelova Protected Natural Areas of South Vietnam – Dong Nai Biosphere Reserve // Biogeosystem Technique, 2014, Vol. ( 2 ), No 2, pp. 191-200. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.191
55. J. Friedrich, F. Janssen, D. Aleynik, H. W. Bange, N. Boltacheva, M. N. Çagatay, A. W. Dale, G. Etiope, Z. Erdem, M. Geraga, A. Gilli, M. T. Gomoiu, P. O. J. Hall, D. Hansson, Y. He, M. Holtappels, M. K. Kirf, M. Kononets, S. Konovalov, A. Lichtschlag, D. M. Livingstone, G. Marinaro, S. Mazlumyan, S. Naeher, R. P. North, G. Papatheodorou, O. Pfannkuche, R. Prien, G. Rehder, C. J. Schubert, T. Soltwedel, S. Sommer, H. Stahl, E. V. Stanev, A. Teaca, A. Tengberg, C. Waldmann, B. Wehrli, and F. Wenzhöfer. Investigating hypoxia in aquatic environments:

diverse approaches to addressing a complex phenomenon // *Biogeosciences*, 11, 1215–1259, 2014 [www.biogeosciences.net/11/1215/2014/](http://www.biogeosciences.net/11/1215/2014/) doi:10.5194/bg-11-1215-2014

56. Luo Y.M. Bioavailability of Copper and Zinc in Soils Treated with Alkaline Stabilized Sewage Sludges / Luo Y.M., Christie P. // *Journal of Environmental Quality*. 1998. 27:335-342.

57. Rasheed P.M.A. Sewage network now covers all areas of Dubai. *The Gulf Today*. January 18, 2011. <https://web.archive.org/web/20130504074926/http://gulftoday.ae/portal/7643b815-413c-458a-b095-of38be12ce35.aspx>

58. C. Minaudo, M. Meybeck, F. Moatar, N. Gassama, and F. Curie. Eutrophication mitigation in rivers: 30 years of trends in spatial and seasonal patterns of biogeochemistry of the Loire River (1980–2012) // *Biogeosciences*, 12, 2549–2563, 2015 [www.biogeosciences.net/12/2549/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/2549/2015/) doi:10.5194/bg-12-2549-2015

59. Ziska L. Carbon dioxide, climate change, pest biology, and management: A new paradigm for the 21st century // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13TH IUPAC INTERNATIONAL CONGRESS OF PESTICIDE CHEMISTRY. Crop, Environment, and Public Health Protection. Technologies for a Changing World. Co-sponsored by IUPAC and ACS-AGRO. August 10-14, 2014. San Francisco, California, USA. Abstracts. AGRO 143. P. 78.

60. Drewniak B. A., U. Mishra, J. Song, J. Prell, and V. R. Kotamarthi Modeling the impact of agricultural land use and management on US carbon budgets // *Biogeosciences*, 12, 2119–2129, 2015 [www.biogeosciences.net/12/2119/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/2119/2015/) doi:10.5194/bg-12-2119-2015

61. Doetter S., J.-T. Cornelis, J. Six, S. Bodé, S. Opfergelt, P. Boeckx, and K. Van Oost. Soil redistribution and weathering controlling the fate of geochemical and physical carbon stabilization mechanisms in soils of an eroding landscape // *Biogeosciences*, 12, 1357–1371, 2015 [www.biogeosciences.net/12/1357/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/1357/2015/) doi:10.5194/bg-12-1357-2015

62. Atmospheric Methane: Sources, Sinks, and Role in Global Change / Edited: M.A.K. Khalil. NATO ASI Series. Series I. Environmental global change. V. 13. DOI 10.1007/978-3-642-84605-2

63. Winterfeld M., M. A. Goñi, J. Just, J. Hefter, and G. Mollenhauer Characterization of particulate organic matter in the Lena River delta and adjacent nearshore zone, NE Siberia – Part 2: Lignin-derived phenol compositions // *Biogeosciences*, 12, 2261–2283, 2015 [www.biogeosciences.net/12/2261/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/2261/2015/) doi:10.5194/bg-12-2261-2015

64. Chanhee Lee, Gary W. Feyereisen, Alexander N. Hristov, Curtis J. Dell, Jason Kaye and Douglas Beegle Effects of Dietary Protein Concentration on Ammonia Volatilization, Nitrate Leaching, and Plant Nitrogen Uptake from Dairy Manure Applied to Lysimeters // *Journal of Environmental Quality* 2014 43: 1: 398-408 doi:10.2134/jeq2013.03.0083

65. S.N. Casteel, R.O. Maguire, D.W. Israel, C.R. Crozier, and J. Brake Broiler breeder manure phosphorus forms are affected by diet, location, and period of accumulation // *Poultry Science* (2011) 90 (12): 2689-2696 doi:10.3382/ps.2011-01584

66. Eric R. Rhodes, Laura A. Boczek, Michael W. Ware, Mary McKay, Jill M. Hoelle, Mary Schoen and Eric N. Villegas Determining Pathogen and Indicator Levels in Class B Municipal Organic Residuals Used for Land Application // *Journal of Environmental Quality* 2015 44: 1: 265-274 doi:10.2134/jeq2014.04.0142

67. Richard Muirhead A Farm-Scale Risk-Index for Reducing Fecal Contamination of Surface Waters // *Journal of Environmental Quality* 2015 44: 1: 248-255 doi:10.2134/jeq2014.07.0311

68. Goumont R., Chugunova E.A., Gibadullina E.M., Burirov A.R., Sazykina M.A., Sazykin I.S., Chistyakov V.A., Timasheva R.E., Krivolapov D.B. Synthesis, genotoxicity and uv-protective activity of new benzofuroxans substituted by aromatic amines // *Letters in Drug Design and Discovery*. 2013. V. 10. № 2. P. 145-154.

69. Chistyakov VA, Sazykina MA, Sazykin IS, AV Latyshev, PROBLEMS OF TOXICITY monitoring methodology of the natural environment: the need for synthesis // *Problems of regional ecology*. 2009. № 5. pp. 152-156.

70. Sazykina MA, Sazykin IS, NV Kostina, Hmelevtsova LE, Trubnik RG, Sazykina MI Study of ecotoxicological parameters of waste water in Rostov-on-Don and Munich // *Water: chemistry and ecology*. 2014. № 1 (66). pp. 3-10.

71. Sazykin IS, Hmelevtsova LE, Zhuravlev MV, Karchava Sh.K., Sazykina MA Clinically relevant resistance genes in microorganisms MUNICIPAL SEWAGE Rostov-on-Don // The role of botanic gardens in the conservation and monitoring of biodiversity. The collection of materials of the International scientific conference devoted to the 100th anniversary of the Southern Federal

University. 27-30 May 2015 Rostov-on-Don: Southern Federal University Publishing, 2015. pp. 589-593.

72. Marx D. H., C. R. Berry and P. P. Kormanik. Application of Municipal Sewage Sludge to Forest and Degraded Land Agricultural Utilization of Urban and Industrial By-Products. 1995. pp. 275-295. doi:10.2134/asaspecpub58.c14

73. Valentin T. Cheshko, Lida V. Ivanitskaya, Yulia V. Kosova Configuration of Stable Evolutionary Strategy of Homo Sapiens and Evolutionary Risks of Technological Civilization (the Conceptual Model Essay) // Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 58-68. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.58

74. Glazko VI, Glazko TT Quadruplex as a source of genomic instability // Nanotechnology and Health. 2013. V. 5. № 1 (14). pp. 40-54. (in russian)

75. Glazko VI Shaping and microevolution: breed formation, metabolomics, SubGenius // Farm Animals. 2014. № 1 (5). C. 20-32.

76. Valery I. Glazko Ecological Genomics and Agriecosystems // Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 69-84. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.69

77. Valery I. Glazko Genomics and Geobiosystems // Biogeosystem Technique, 2014, Vol. (2), No 2, pp. 125-132. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.125

78. M. Mohamed Amanullah, S. Sekar and P. Muthukrishnan, 2010. Prospects and Potential of Poultry Manure. // Asian Journal of Plant Sciences, 9: 172-182. DOI: 10.3923/ajps.2010.172.182 URL: <http://scialert.net/abstract/?doi=ajps.2010.172.182>

79. Upendra M. Sainju, Zachary N. Senwo, Ermson Z. Nyakatawa, Irenus A. Tazisong and K. Chandra Reddy. Tillage, Cropping Systems, and Nitrogen Fertilizer Source Effects on Soil Carbon Sequestration and Fractions // Journal of Environmental Quality 2008 37: 3: 880-888 doi:10.2134/jeq2007.0241

80. H. Allen Torbert and Dexter B. Watts Impact of Flue Gas Desulfurization Gypsum Application on Water Quality in a Coastal Plain Soil // Journal of Environmental Quality 2014 43: 1: 273-280 doi:10.2134/jeq2012.0422

81. M. B. Jenkins, H. H. Schomberg, D. M. Endale, D. H. Franklin and D. S. Fisher Hydrologic Transport of Fecal Bacteria Attenuated by Flue Gas Desulfurization Gypsum // Journal of Environmental Quality 2014 43: 1: 297-302 doi:10.2134/jeq2012.0132

82. C. L. Sheffield, T. L. Crippen, R. C. Beier, and J. A. Byrd *Salmonella* Typhimurium in chicken manure reduced or eliminated by addition of LT1000J // Appl Poult Res (March 2014) 23 (1): 116-120 doi:10.3382/japr.2013-00867

83. R. D. Lentz and J. A. Ippolito Biochar and Manure Affect Calcareous Soil and Corn Silage Nutrient Concentrations and Uptake // Journal of Environmental Quality 2014 43: 2: 775-775 doi:10.2134/jeq2011.0126er

84. Olga S. Bezuglova, Anastasiya E. Shimko The Use of Lignite and Compost-based Sewage Sludge as a Fertilizer and Soil Ameliorants // Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 41-49. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.41

85. H. Li, H. Xin, Y. Liang, and R. T. Burns Reduction of Ammonia Emissions from Stored Laying Hen Manure Through Topical Application of Zeolite, Al+Clear, Ferix-3, or Poultry Litter Treatment // J Appl Poult Res (2008) 17 (4): 421-431 doi:10.3382/japr.2007-00076

86. P. B. DeLaune and P. A. Moore. Factors Affecting Arsenic and Copper Runoff from Fields Fertilized with Poultry Litter // Journal of Environmental Quality 2014 43: 4: 1417-1423 doi:10.2134/jeq2013.12.0495

87. Richard H. Grant and Matthew T. Boehm Manure Ammonia and Hydrogen Sulfide Emissions from a Western Dairy Storage Basin // Journal of Environmental Quality 2015 44: 1: 127-136 doi:10.2134/jeq2014.05.0196

88. ZhePeng Wang, Teng Gao, ZhiQiang Jiang, YuNa Min, JinXin Mo, and YuPeng Gao Effect of ventilation on distributions, concentrations, and emissions of air pollutants in a manure-belt layer house // J Appl Poult Res (December, 2014) 23 (4): 763-772 first published online October 25, 2014 doi:10.3382/japr.2014-01000

89. Ammonia

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D0%B0%D0%BA>

90. Awad Y.M., Blagodatskaya E., Kuzyakov Y., Ok Y.S. Effects of polyacrylamide, biopolymer, and biochar on decomposition of soil organic matter and plant residues as determined by<sup>14</sup>C and

enzyme activities // *European Journal of Soil Biology*. 2012. T. 48. C. 1-10. DOI: 10.1016/j.ejsobi.2011.09.005

91. Blagodatskaya E., Kuzyakov Y. Active microorganisms in soil: critical review of estimation criteria and approaches // *Soil Biology and Biochemistry*. 2013. T. 67. C. 192-211. DOI: 10.1016/j.soilbio.2013.08.024

92. Blagodatskaya E., Kuzyakov Y., Littschwager J., Lauerer M. Plant traits regulating n capture define microbial competition in the rhizosphere // *European Journal of Soil Biology*. 2014. T. 61. C. 41-48. DOI: 10.1016/j.ejsobi.2014.01.002

93. Blagodatskaya E., Kuzyakov Y., Blagodatsky S., Anderson T.-H. Microbial growth and carbon use efficiency in the rhizosphere and root-free soil // *PLoS ONE*. 2014. T. 9. № 4. C. e93282. DOI: 10.1371/journal.pone.0093282

94. Michael J. Rothrock, Kimberly L. Cook, Jason G. Warren, Mark A. Eiteman and Karamat Sistani. Microbial Mineralization of Organic Nitrogen Forms in Poultry Litters // *Journal of Environmental Quality* 2010 39: 5: 1848-1857 doi:10.2134/jeq2010.0024

95. J. P. de Koff, P. A. Moore, S. J. Formica, M. Van Eps and P. B. DeLaune. Effects of Pasture Renovation on Hydrology, Nutrient Runoff, and Forage Yield // *Journal of Environmental Quality* 2011 40: 2: 320-328 doi:10.2134/jeq2010.0158

96. Leonid V. Berezin Scientific Basis of the Adaptive Landscape Reclamation Farming Systems // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 30-40. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.30

97. Leonid V. Berezin New Paradigm of Soil Treatment // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol. (2), No 2, pp. 133-149. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.133

98. Helena Andersson, Lars Bergström, Barbro Ulén, Faruk Djodjic and Holger Kirchmann. The Role of Subsoil as a Source or Sink for Phosphorus Leaching // *Journal of Environmental Quality*. Received: Apr 24, 2014. Published: January 9, 2015/January 16, 2015. Vol. 44 No. 2, p. 535-544. doi:10.2134/jeq2014.04.0186

99. Rory O. Maguire, Peter J. A. Kleinman and Douglas B. Beegle Novel Manure Management Technologies in No-Till and Forage Systems: Introduction to the Special Series // *Journal of Environmental Quality* 2011 40: 2: 287-291 doi:10.2134/jeq2010.0396

100. D. H. Pote, T. R. Way, P. J. A. Kleinman, P. A. Moore, J. J. Meisinger, K. R. Sistani, L.S. Saporito, A. L. Allen and G. W. Feyereisen. Subsurface Application of Poultry Litter in Pasture and No-Till Soils // *Journal of Environmental Quality* 2011 40: 2: 402-411 doi:10.2134/jeq2010.0352

101. Kolesnikov SI COMPARATIVE EVALUATION OF THE STABILITY OF BIOLOGICAL PROPERTIES OF SOUTHERN RUSSIA CHERNOZEMS to Cr, Cu, Ni, Pb contamination in model experiments / Kolesnikov SI, Jaroslavtsev MV, Spivakov NA, Kazeev KS // *Soil science*. 2013. № 2. p. 195. (in russian)

102. Victor A. Chaplygin, Tatiana M. Minkina, Saglara S. Mandzhieva, Svetlana N. Sushkova, Olga G. Nazarenko, Galina V. Motuzova Steppe Zone Vegetation and Soil Layer Pollution by Heavy Metals Under the Influence Novocherkassk Power Station Emission // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 50-57. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.50

103. Osborne LR, Baker LL, Strawn DG. Lead immobilization and phosphorus availability in phosphate-amended, mine-contaminated soils. // *J Environ Qual*. 2015 Jan;44(1):183-90. doi: 10.2134/jeq2014.07.0323.

104. Mine Drainage <http://www.asmr.us/Publications/Conference%20Proceedings/2001%20Vol%202/Vinci%20611-625.pdf>

105. L. Ma, C. Guo, X. Lü, S. Yuan, and R. Wang. Soil moisture and land use are major determinants of soil microbial community composition and biomass at a regional scale in northeastern China // *Biogeosciences*, 12, 2585–2596, 2015 [www.biogeosciences.net/12/2585/2015/](http://www.biogeosciences.net/12/2585/2015/) doi:10.5194/bg-12-2585-2015

106. Chad J. Penn, Jeffery Vitale, Scott Fine, Joshua Payne, Jason G. Warren, Hailin Zhang, Margaret Eastman and Sheri L. Herron. Alternative Poultry Litter Storage for Improved Transportation and Use as a Soil Amendment // *Journal of Environmental Quality* 2011 40: 1: 233-241 doi:10.2134/jeq2010.0266

107. <http://ptitcevod.ru/reprodukcija/soderzhanie-pticy/kak-pererabatyvayut-ptichij-pomet-udobrenie-i-biogaz.html>

108. <http://www.moluch.ru/archive/71/12263/>

109. <http://greenevolution.ru/enc/wiki/anaerobnoe-razlozhenie-sbrazhivanie/>

110. Patent RU 2214989 <http://www.findpatent.ru/patent/221/2214989.html>
111. <http://www.findpatent.ru/patent/230/2302378.html>
112. [.http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-109-kanalizacia/84.htm](http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-109-kanalizacia/84.htm)
113. <http://admiral-siberia.ru/kanalizaciya/metantenki-2.html>
114. <http://www.agk-eco.ru/oborudovanie/manure.html>
115. TERI SFORZA. New plan replaces sewage sludge fiasco // Orange County Register. March 14, 2007 Updated Aug. 21, 2013 1:17 p.m. <http://www.ocregister.com/news/enertech-60484-angeles-process.html>
116. The animal health rules for collecting, recycling and disposal of biological waste (app. Chief State Veterinary Inspector of the Russian Federation, December 4, 1995 N 13-7-2 / 469). With the changes and additions of 16 August 2007 <http://base.garant.ru/2107950/> (in russian)
117. Rosselkhoz nadzor / regulations. <https://www.fsvps.ru/fsvps/laws/164.html#3>
118. Постановление Правительства РФ №344 от 12.07.2003 г. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_172885/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172885/)
119. ГОСТ 53765-2009. <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53765-2009>
120. Greek philosophy [http://en.wikipedia.org/wiki/Philosophy\\_of\\_technology](http://en.wikipedia.org/wiki/Philosophy_of_technology)
121. Musin MM, SS Gubanov New industrialization // Supernovaya reality. 2013. Vol. 6. P. 20-27.
122. Kalinichenko V. Biogeosystem technique as a problem // Biogeosystem Technique. 2014. № 1 (1). С. 4-19. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.4
123. Korost DV, Gerke KM, Skvortsova EB Investigation of soil structure by X-ray tomography: EXAMPLES OF RUSSIAN SOIL AND PROSPECTS OF THE METHOD / Proceedings of the VI Congress of Soil Science Society of VV Dokuchaev. All-Russia with international participation scientific conference "Soils Russia: current state and prospects of learning and use (Petrozavodsk-Moscow, 13-18 August 2012). Petrozavodsk: Karelian Research Centre of Russian Academy of Sciences, 2012.
124. 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.
125. Vasilenko VN, Zinchenko VE, Kalinichenko V.P. Management of soil fertility SOUTH RUSSIAN FEDERAL DISTRICT. Part 1 // Proceedings of the higher educational institutions. North Caucasus region. Series: Natural sciences. 2005. № 2. pp 78-83.
126. Vasilenko VN, Zinchenko, VE, VP Kalinichenko Soil fertility management in SOUTHERN FEDERAL DISTRICT RUSSIA. Part 2 // Proceedings of the higher educational institutions. of North Caucasus region. Series: Natural sciences. 2005. № 3. pp. 75-79. (in russian)
127. The method of intra-soil pulse discrete irrigation: Pat. 2386243 RU. IPC (7) A01G 25/06, 23/02 A01S / Kalinichenko VP; applicant and patentee Kalinichenko VP. Appl № 009102490/12. 26.01.09. Publ. 20.04.10, Bul. Number 11.
128. Kalinichenko Valery, Zarmaev Ali. The new intrasoil pulse discrete concept of irrigation // Proc. of the 4-th Internat. Congress «EUROSOIL 2012». 2 – 6 July 2012. Bari, Italy. P. 1848.
129. Kalinichenko V. Biogeosystem Technique as a base of the new world water strategy // Biogeosystem Technique. 2014. № 2 (2). P. 100-124. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.100
130. Minkin M.B. 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. (in russian)
131. Kalinichenko V.P., Minkin M.B. Transformation of soil cover structure at irrigation // Soil Science. 1993. № 1. P. 70-76. (in russian)
132. Evgeny V. Shein, Natalia S. Kukharuk, Sofia S. Panina Soil Water Retention Curve: Experimental and Pedotransfer Data to Forecast Water Movement in Soils // Biogeosystem Technique, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 89-96. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.89
133. Solntseva NG, Kalinichenko V. Change of density of the Lower Don chernozem ordinary at different humidification regime // Proceedings of higher educational institutions. North Caucasus region. Natural Sciences. 2005. №3. pp. 91-94.

134. Kalinichenko V.P., The structural organization of soil body in overmoistened soils on slopes in the chernozemic zone / V.P. Kalinichenko, O.G. Nazarenko, L.P. Ilina // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 1997. №5. P. 22-24. (in russian)
135. Shein E.V., Umarova A.B., Sokolova I.V., Milanovskii E.Yu., Shcheglov D.I. Structural status of technogenic soils and the development of preferential water flows // Eurasian Soil Science. 2009. T. 42. № 6. p. 636-644. (in russian)
136. Turulev VK, Timofeenko GF, Schipilov VI, earthworks AN, AS Rothko, Kantsurov AA, Olgarenko VI, Senchukov GA, Mihailin AS, Korshikov AA, Chepilevskaya LP, Tulyakova ZF, GA Egorova, Pischevko LN, Kulinič GS, Dokuchaeva LM, Oleinik A.M., Burdun AA, Shiloh LP, Ivanova NA et al. Zonal systems of irrigated agriculture Rostov region. Rostov-on-Don, 1987 (in russian)
137. Evgeny Shein, Evgeny Milanovskiy Soil Structure Formation: Role of the Soil Amphiphilic Organic Matter // Biogeosystem Technique, 2014, Vol. (2), No 2, pp. 182-190. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.182
138. Kalinichenko VP, Minkina TM Bezuglova OS, Zarmaev AA, Romanov OV Kim V.CH.-D. Concept of intrasoil discrete pulse irrigation // Environmental Engineering. 2013. № 2. pp 6-11.
139. Endovitsky AP State of lead and cadmium in chernozem after apply of phosphogypsum / Endovitsky AP, Kalinichenko VP, TM Minkina // Soil science. 2014. № 3. Pp. 340-350. DOI: 10.7868 / S0032180X14030058 (in russian)
140. Endovitsky A.P. The association of ions in the soil solution of saline soils / Endovitsky A.P., Minkina T.M. Kalinichenko V.P., Batukaev A.A., Dikaev Z.S., Sushkova S.N. // American Journal of Agricultural and Biological Sciences 9 (2): 238-244, 2014. ISSN: 1557-4989. ©2014 Science Publication. doi:10.3844/ajabssp.2014.238.244 Published Online 9 (2) 2014 (<http://www.thescipub.com/ajabs.toc>)
141. Batukaev A.A. Chemical equilibrium of soil solution in steppe zone soil / Batukaev A.A., Endovitsky A.P., Minkina T.M., Kalinichenko V.P., Dikaev Z.S., Sushkova S.N. // American Journal of Agricultural and Biological Sciences 9 (3): 420-429, 2014. DOI:10.3844/ajabssp. 2014. 420.429 Published Online 9 (3) 2014 (<http://www.thescipub.com/ajabs.toc>)

УДК 631.1:631.459 (470.61): 633.11:631.863

### Рециклинг птичьего помета методами биогеосистемотехники

Валерий Петрович Калининченко

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

**Аннотация.** Устаревшая ныне действующая индустриальная технологическая платформа мира предоставляет ограниченные возможности утилизации отходов птицеводства.

Экологически безопасный рециклинг отходов птицеводства обеспечивает научно-техническое направление «биогеосистемотехника» – синергетические междисциплинарные трансцендентальные технические решения и технологии управления биогеохимическим циклом вещества биогеосистем в газообразной, жидкой, твердой фазах. Обеспечивается новое трансцендентальное экологически безопасное долговременно устойчивое состояние биосферы.

Предложена технология внутрпочвенной дисперсной утилизации птичьего помета одновременно с внутрпочвенной роторной фрезерной механической обработкой слоя почвы 20–50 см. После проведения обработки формируется дисперсная система рыхлого корнеобитаемого слоя почвы, что обеспечивает приоритетные условия рециклинга птичьего помета и формирование большой биомассы растений. В дальнейшем помет утилизируют в синтезированной почве в виде пульпы путем внутрпочвенной импульсной континуально-

дискретной ирригации с фертигацией, или путем рассредоточения гранулированного материала внутри дисперсной системы почвы.

Предлагаемые технические средства и технология обеспечивают полную экологически безопасную утилизацию отходов птицеводства без ущерба атмосфере, гидрографии, ландшафту. Обеспечивается питание растений, расширенное возобновление ресурсов, дополнительное качественное продовольствие, растительные корма, сырье, энергию, биотопливо. Достигается полный экологический цикл вещества Земли, увеличивается биологическая и индустриальная емкость, стабильность и рекреационное качество биосферы.

**Ключевые слова:** Биогеосистемотехника, птичий помет, утилизация, дисперсная система почвы, роторная фрезерная обработка почвы, внутрипочвенная импульсная континуально-дискретная удобрительная утилизация вещества с ирригацией.