

ХИМИЯ И БИЗНЕС

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№1-2, 2021 год

**ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ РОССИИ 2**

***или как лидер промышленности, опираясь на опыт, создает:***

**«ФОСАГРО» 20 ЛЕТ!**

**НИЗКОУГЛЕРОДНУЮ ЭКОНОМИКУ 5 ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ В ДРЕВНЕМ ВОЛХОВЕ 8 НАУКУ ФИРМЫ ВТОРОГО СТОЛЕТИЯ 14 СИСТЕМЫ УСПЕШНЫХ РЕШЕНИЙ 19**

**ДЕЛО ЖИЗНИ АКАДЕМИКА САЛИСА КАРАКОТОВА 26**

**ВАЖНЫ НЕ ТОННЫ, А ЛЮДИ 50 РАЗВИВАЕМСЯ, НО… 46 РОКОВЫЕ ЦЕНЫ ЭНЕРГЕТИКИ 66**

**ПОЧВА НАШЕЙ ЖИЗНИ**

**И ЖИЗНЬ НАШЕЙ ПОЧВЫ 34**

**I N T E R N A T I O N A L C H E M I C A L M A G A Z I N E**

**26**–**29 .10.2021**

РЕДАКЦИЯ

**24-я международная выставка химической промышленности**

**и науки**

АНАТОЛИЙ ПЕРХОВ

Главный редактор

ЛАРИСА ОСЬМИНА

Заместитель главного редактора

НАТАЛЬЯ ЛАШКИНА

Редактор отдела химии и нефтехимии

ЛЕОНИД ГРИГОРЬЕВ

Специальный корреспондент

Василиса Перхова и Ярослава Перхова

Редакторы спецывыпусков «Экология и бизнес»

ИННА КРОЛЬ

Корректор

ЕКАТЕРИНА АФАНАСЬЕВА,

верстка

Редакционный совет журнала:

ГЕННАДИЙ АВЕРЬЯНОВ, *Ассоциация «Центрлак»,*

ВЛАДИМИР ДАУТ, *ОАО «Метафракс»,*

САЛИС КАРАКОТОВ, *ЗАО «Щёлково Агрохим»,* ВЛАДИМИР КОЛЕСНИКОВ, *РХТУ имени Д.Менделеева,* ВЛАДИМИР КУНИЦКИЙ, *ОАО «Акрон»,*

БОРИС ЛЕВИН, *ОАО «Фосагро»*,

МИХАИЛ ОВЧАРЕНКО, *НП «Агрохимсоюз»,* ВАЛЕНТИН ПАРМОН, *НИИИ катализа,* СЕРГЕЙ РЕЗНИЧЕНКО, *ООО «НИЭМИ»,* ВАСИЛИЙ СЕМЁНОВ, *РСХ,*

ПАВЕЛ СТОРОЖЕНКО, *ФГУП «ГНИИХТЭОС,* ЮРИЙ ТРЕГЕР, *ЗАО «Синтез»,* АЛЕКСАНДР ТУГОЛУКОВ, *ЗАО «ЕвроХим* АЛЕКСАНДР УСКОВ, *ЗАО Фирма «Август»,*

БОРИС ЯГУД, *Ассоциация «Русхлор»,*



ЖУРНАЛ№1-2, 2021



##### С О Д Е Р Ж А Н И Е

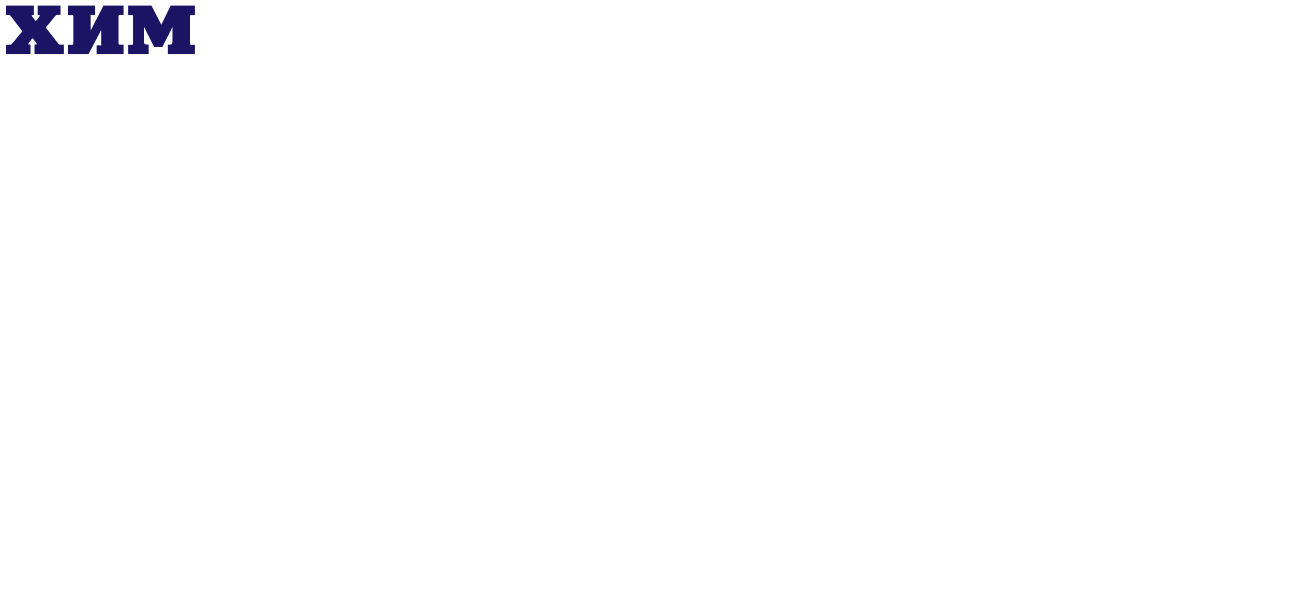
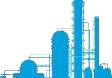
**АНДРЕЙ ИВАНОВ. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ РОССИИ 2**

**БОРИС ЛЕВИН. ПО «ЗЕЛЕНОМУ СТАНДАРТУ»**

**НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ 5**

**ВЛАДИМИР ДАВЫДЕНКО. ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ В ДРЕВНЕМ ВОЛХОВЕ 8 СЕРГЕЙ ИВАНЫЧЕВ. ВСТУПАЯ ВО ВТОРОЕ СТОЛЕТИЕ 14**

**МИХАИЛ СТЕРКИН. СИСТЕМЫ УСПЕШНЫХ РЕШЕНИЙ 19**



**ЦЕНОВОЕ АГЕНТСТВО**

[**www.chem-courier.com**](http://www.chem-courier.com/)

**К О Н Ф ЕР Е Н Ц И И**

###### Нефтегазохимия

Автоматизация и цифровизация производства

**При поддержке:**

* **Министерства промышленности и торговли РФ**
* **ФГУП «НТЦ «Химвест»**
* **Российского Союза химиков**
* **ОАО «НИИТЭХИМ»**
* **Российского химического общества им. Д.И. Менделеева**
* **Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова**
* **РХТУ им. Д.И. Менделеева Под патронатом ТПП РФ**

###### Защита от коррозии

**«КОРРУС»**

**Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»**

РАФИНАТ ЯРУЛЛИН, *ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг»*

Эксперты:

ЭМИЛЬ АЙЗЕНШТЕЙН, ВЕНИАМИН АЛЬПЕРН, ОЛЕГ БРАГИНСКИЙ, ВЛАДИМИР ГЛУХОВ, АННА ЗУЕВСКАЯ,

НИНА ЛОГИНОВА,

ДМИТРИЙ РЫБКИН, ГЕРМАН ЦВЕТИНСКИЙ, ВАЛЕРИЙ ШАРЫКИН

Издаётся под эгидой Российского союза химиков

при информационной поддержке Минпромторга РФ, Минэкономразвития РФ, Минэнерго РФ и ассоциаций химической промышленности

Адрес:

Россия, 127055 г. Москва, улица Новослободская, 71

Телефоны: +7 903 798 3288; +7-495 798 3288

[сhemistry.business.journal@gmail.com](mailto:сhemistry.business.journal@gmail.com) Web: <http://www.chem-bus.ru/>

Издание зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций от 06.10.1997 года. Свидетельство № 016663 Использование или публикация материалов без письменного согласия редакции запрещены.

Тираж 2500 экземпляров, 6 выпусков в год.

© ЖУРНАЛ «ХИМИЯ И БИЗНЕС» ТМ

ЛАРИСА ЛАРИНА. КОГДА ОЖИВАЮТ ГОРОДА 23

ВАСИЛИСА И ЯРОСЛАВА ПЕРХОВЫ.

ДЕЛО ЖИЗНИ АКАДЕМИКА КАРАКОТОВА 26

ДЕНИС ПОТАПОВ. НА ЗАЩИТЕ РОССИЙСКОГО ПОЛЯ 30

АНАТОЛИЙ ЛАДУХИН. ПОЧВА НАШЕЙ ЖИЗНИ

И ЖИЗНЬ НАШЕЙ ПОЧВЫ 34

ДМИТРИЙ ХОМЯКОВ. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ КРЕДИТ ЗЕМЛИ 42

ВИКТОР ИВАНОВ. РАЗВИВАЕМСЯ, НО… 46

МАКСИМ РОГОВ. ВАЖНЫ НЕ ТОННЫ, А ЛЮДИ 50

ПИА КЮРТЕН, КЛАУС ШЭФЕР, МАТТИАС ШМИТЦ.

[ВТОРИЧНЫЙ ПЭТФ ВОЗОБНОВЛЯЕТ СЛУЖБУ 58](#_bookmark0)

АРТЕМ ВОЛОВИКОВ. МАСШТАБИРОВАНИЕ.

[КАК МЫ РИСКУЕМ, ЕСЛИ НЕ РИСКУЕМ 62](#_bookmark1)

АЛЕКСАНДР ПЕТРОВ. РОКОВЫЕ ЦЕНЫ ЭНЕРГЕТИКИ 66

ЕВГЕНИЙ ГОЛОСМАН. ЧЕЛОВЕК ДОЛГА, СЛОВА И ЧЕСТИ 73

ЛАРИСА ОСЬМИНА. КОМПОЗИЦИЯ ИЗ ФОРМУЛ И НОТ 75

«ХИМИЯ И БИЗНЕС» №191 (№6, 2020Г.) КРУГЛЫЙ СТОЛ «ПОЧВА НАШЕЙ ЖИЗНИ»

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ КРЕДИТ ЗЕМЛИ

##### Или почему путь к сохранению его баланса и почв,

а также устойчивого развития экономики и сельского хозяйства страны лежит через «зеленую» агрохимию?



**Дмитрий Хомяков,**

**заведующий кафедрой агроинформатики факультета почвоведения МГУ,**

**доктор технических наук, кандидат биологических наук.**

вследствие активизации процессов деградации. Баланс – близкий к нулю, или станет отрица- тельным. Естественные почвы с их плодородием можно отнести к критически важным ресурсам, сохранение которых обеспечивает продоволь- ственную безопасность человечества.

**Продовольственная безопасность**

В ежегодном докладе ФАО «Состояние про- довольственной безопасности и питания в мире- 2019» констатируется, что многолетнее снижение распространенности недоедания в мире прекратилось, отмечен его рост. От голода страдают более 820 миллионов человек – один из каждых девяти человек в мире. Умеренный и серьезный уровни отсутствия продовольствен- ной безопасности, согласно разработанной де- тальной шкале, в сумме характерны для 26,4% численности населения Земли, или для двух миллиардов человек.

Согласно «Сельскохозяйственным перспекти- вам 2019-2028» (совместный доклад Организа- ции экономического сотрудничества и разви- тия (ОЭСР) и ФАО), в рассматриваемый период среднедушевое потребление основных продук- тов питания останется на прежнем уровне. Спрос на них у большинства населения мира до- стиг насыщения из-за низких доходов и слабого роста экономики. Общее сельскохозяйственное производство вырастет на 15% без увеличения площади использования земель. Технологиче- ские инновации обеспечат повышение урожаев и интенсификацию земледелия. В животновод- стве прогнозируется увеличение поголовья ско- та и повышение эффективности использования большего количества кормов.

1. х годах прошлого века ученые и эксперты, занимавшиеся раз- витием человечества, бурно обсуж- дали его «пределы роста» и возмож- ности их обеспечения. Спустя 50 лет интерес к формированию научной и общественной мысли об этих преде- лах роста нисколько не уменьшился и остается по-прежнему актуальным. Население Земли скоро достигнет 8 млрд. человек. Суммарная масса лю- дей, как биологического вида, станет 300 млн. тонн. Для поддержания жиз- ни популяции ежедневно нужна пища: сбалансированная, содержащая необ- ходимое количество животного бел- ка с полным набором аминокислот, включая незаменимые, не присутству- ющие в составе растительной пищи и не синтезируемые самим человеком

В

при переваривании еды.

В целях безвредного, с экологической точки зрения, решения этой глобаль-

ной проблемы Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) выдвину- ла концепцию «безопасного рабочего пространства» (БРП) – использование для нужд потребления не более 0,20 га пахотных почв на человека к 2030 году. Превышение приведет к необ- ратимому ущербу в виде сокращения биоразнообразия, общей площади плодородной почвы, высвобождения двуокиси углерода, нарушения круго- ворота воды и питательных веществ.

Сейчас сельскохозяйственные угодья расширяются за счет лесов и саванн, особенно в тропических регионах. При инерционном сценарии ожидае- мый глобальный спрос на почвенные ресурсы уже до 2050 году выйдет за пределы БРП. Предполагается мони- торинг глобального землепользова- ния странами и регионами, возможны экономические санкции. В ЕС в сред- нем этот показатель составляет 0,35 с

колебанием по странам: в Австрии и Германии – 0,15; от 0,06 – в Нидерлан- дах и Бельгии; до 0,44 – в Венгрии и Болгарии. В России посев составляет порядка 80 млн. га, пар – 15 млн. га, индекс РП – 0,65 га на человека, а на- селение – 146 млн. человек. Однако в Нидерландах, при индексе РП 0,06, ежегодный объем экспорта сельско- хозяйственной продукции составляет свыше 90 млрд. евро. В РФ же только в 2018 и 2019 году – не выше 25 млрд. долларов, при 30 млрд. импорта. Один из возможных путей решения про- блемы – улучшение состояния почвы: тонкого и самого важного слоя Земли на нашей планете.

**Почвенные ресурсы и проблема голода**

В докладе Продовольственной и сель- скохозяйственной организации ООН (ФАО) «Состояние мировых почвен-

ных ресурсов: основной отчет» содержится рейтинг десяти основных угроз для почв, кото- рые отражаются на функциях экосистем в гло- бальном масштабе и в каждом отдельном ре- гионе. Описаны прямые и косвенные нагрузки на почвы, а также пути и средства борьбы с их деградацией. Делается вывод, что, решая про- блему дисбаланса питательных веществ, необ- ходимо предотвращать как недостаточное, так и чрезмерное применение удобрений. ФАО также сформулированы и провозглашены «Доброволь- ные руководящие принципы рационального ис- пользования почвенных ресурсов». Ставится глобальная задача: раскрыть, укрепить и под- держивать потенциал почв не только для произ- водства продуктов питания, но и для сохранения водных ресурсов, биоразнообразия, сокращения выбросов углерода, повышения устойчивости в условиях изменения климата.

К 2050 году потенциальный прирост мировой площади пахотных почв к нынешним 1550 млн. га может составить максимум до 500 млн. га, но почти на 900 млн. га уменьшится их плодородие

Однако проблема голода будет усиливаться, так как почвенные ресурсы в мире уже дефицитны. Основная ставка в решении проблемы – на ис- пользование интенсивных, инновационных на- укоемких агротехнологий. При этом выращива- ние сельскохозяйственных культур в полевых условиях останется главным источником для производства продовольствия. Круглогодичное производство продукции в замкнутых системах защищенного грунта иногда рассматривается как будущее сельского хозяйства, где оптими- зированы все условия роста и развития куль- тур, включая минеральное питание и защиту от болезней и вредителей. Но эти системы будут играть вспомогательную роль в связи с тем, что получение урожаев на тепличных комплексах, в оранжереях или сити-фермах оказывает влия- ние на компоненты окружающей среды.

Прежде всего, отчуждаются почвы под застрой- ку (иногда используют крыши или помещения внутри функционирующих сооружений, рас- положение модулей на многоуровневых стелла- жах). Даже в условиях аэро- или гидропоники

42  2021 2021  43

отработанный раствор (и маты) через определен- ное время необходимо утилизировать, так как они содержит остатки всех используемых агрохими- катов, в том числе соединения азота и фосфора, средств защиты растений. Субстраты и грунты (гравий, щебень, керамзит, песок, вермикулит, песчано-гравийная смесь, перлит, цеолит, торф, минеральная (каменная) вата, кокос и др.), или разнообразные компосты, нужно периодически менять. Для производства одной тонны шампи- ньонов требуются три тонны компоста. Смена, вывоз и утилизация компоста – одна из главных логистических и экономических задач грибоводов. В ЕС ежегодно производится до миллиона тонн шампиньонов, и в цикле образуется три миллиона

полнять свои средообразующие и экологические функции. О незаменимой глобальной роли почв в биосфере постоянно забывают, а ведь педосфера – оболочка жизни планеты Земля. По мнению ФАО, ОЭСР восполнить пробел, связанный с дефици- том внимания к почве и поддержанию ее животво- рящей силы, призвана «зеленая» агрохимия.

**«Зеленая» агрохимия**

Международным сообществом концепция «зеле- ной сельскохозяйственной химии» выдвинута в 1990-х годах. Сформулированы ее принципы: но- вые технологии должны минимизировать ущерб окружающей среде, быть более выгодными эко- номически и функционально превосходить су-

ществующие аналоги. «Е-фактор» – соотношение

**Забота о «здоровье» почв. Наши предложения**

«Климатически нейтральное» сельское хозяйство предполагает:

* 1. обязательное обеспечение воспроизводства плодородия почв, желательно расширенное, достигающиеся за счет технологий, включающих оценку и корректировку расходных и

приходных статей баланса элементов минерального питания растений в агроценозах;

* 1. максимально возможное использование ресурсов органического вещества, включая отходы животноводства, вернее вторичные ресурсы;
  2. не допущение снижения запасов гумуса в пахотных почвах (декарбонизации);
  3. исключение их деградация и всех видов эрозии;
  4. исключение неконтролируемого обращения и поступления углерод-, фосфор и азотсодержащих соединений в окружающую среду.

тонн органических отходов.

Мы предлагаем вести термин «зеленая» агрохимия, подразумевая под ним:

1. недопустимость неконтролируемого поступления химических элементов и веществ в окружающую среду;
2. сокращение числа стадий, этапов или технологических операций полного цикла получения агрохимикатов и товарной продукции растениеводства;
3. максимальное полезное использование отходов животноводства и переработки аграрной продукции, растительных остатков, побочной продукции сельскохозяйст- венного производства (соломы, ботвы) и сидератов.

ния, такие, как навоз и компост; такие источники вторично переработанных питательных веществ, как сточные воды, осадки сточных вод, дигестат и другие переработанные отходы.

**Неорганическое удобрение** – богатое питательными веществами удобрение, произведенное промышленным спо- собом посредством химических про- цессов из полезных ископаемых или путем механического измельчения. Следует учитывать, что, хотя техниче- ски мочевина является органическим

пользуемые для внесения питатель- ных веществ в почву.

**Зеленые удобрения** – растения, вы- ращиваемые для обеспечения покрова почвы и улучшения физических, хи- мических и биологических характери- стик почвы.

**Вторично переработанные пита- тельные вещества** – питательные ве- щества, вносимые при выращивании растений или поглощаемые растени- ями, которые могут быть возвращены в оборот питательных веществ после

лируемого оборота органических азот

* и углеродсодержащих продуктов на компоненты природной среды. Более широкая доступность и снижение стоимости органических ресурсов не- возможны без корректировки адми- нистративных ограничений.

**Сейчас в России**

По нашим оценкам, уже 25 лет наблю- дается ежегодный отрицательный ба- ланс основных элементов минераль- ного питания растений (азот, фосфор и калий): свыше 100 кг д.в./га на пахот-

Насколько технологии для закрытого грунта эко- номичны, обеспечены энергетическими ресурса- ми и сырьем? Удовлетворяют ли они положениям

«зеленой» агрохимии? Могут ли они способство- вать полному достижению продовольственной безопасности и повсеместно, без ограничений, использоваться агробизнесом, исходя из экономи- ческой эффективности и экологической безопас- ности? Мировая практика утверждает, что нет, что у замкнутых систем имеются существенные огра- ничения, включая не только обозначенные выше.

Для полевых условий при разумном использова- нии почвенных ресурсов в земледелии и кормо- производстве таких проблем не возникает. Плодо- родие почв не снижается или даже растет. Самое главное, что при этом почвы продолжают вы-

массы произведенного вещества и полученных при этом отходов – имеет максимальное значение.

При этом в мире настойчиво продвигается идея нравственной ответственности за поведение на земле. В частности, был разработан Междуна- родный кодекс поведения в области устойчивого использования минеральных удобрений и управ- ления ими, Он предназначен для исполнения сле- дующих целей: добиваться максимального эффек- та от применения удобрений при минимизации негативных последствий; рационально использо- вать почвенные ресурсы; сохранять и воспроизво- дить плодородие почв; осуществлять комплексное управление им с использованием питательных веществ из различных безопасных источников. Кодекс содержит ряд терминов, которые полез-

но знать и, руководствуясь их смыслами, использовать всем в повседневной практике:

материалом, в настоящем Кодексе по

удобрениям она отнесена к неоргани- ческим удобрениям.

**Биоудобрение** – широкий термин, ко- торым обозначаются продукты, имею- щие в своем составе микроорганизмы в активном или спящем состоянии, такие, как бактерии, грибы, актино- мицеты и водоросли, по отдельности или в комбинации, чье применение способствует связыванию атмосфер- ного азота или переводу почвенных питательных веществ в растворимое/ подвижное состояние.

Биостимулятор – продукт, который стимулирует процессы роста растений через синтез субстанций, способству- ющих росту, и/или процессы питания растений, независимо от содержания

потребления людьми или животными в качестве побочных продуктов при производстве продовольствия или в виде растительных остатков, возвра- щаемых в почву.

В России ресурсы органического ве- щества в аграрном секторе для вве- дения природоподобных технологий

«зеленой» агрохимии составляют около 430 млн. тонн, из них: 70-90 млн. тонн солома (ботва и другие растительные остатки), 40 млн. тонн сидераты с площади 2 млн. га. Про- изводится порядка 310 млн. тонн ор- ганических отходов животноводства. Суммарное содержание только трех элементов питания растений (NPК) в них составляет 2,9 млн. тонн действу- ющего вещества. При замене этого

ных почвах. Микроэлементы, кальций и магний, сера, подвижный кремний также не восполняются. Объемы удо- брений и химических мелиорантов не обеспечивали и не обеспечивают сей- час даже простого воспроизводства плодородия пахотных почв.

Только со 100 млн т зерновых коло- совых выносится в действующем ве- ществе (д.в.) 3,0 млн т азота, 1,2 млн т фосфора и 2,3 млн т калия. В сумме – 6,5 млн. т д.в. Плюс до 1 млн. т кальция и 0,8 млн. т магния. А ведь ежегодно собирается и другая продукция рас- тениеводства. В то же время, средний ежегодный объем применения мине- ральных удобрений за 20 лет, рассчи- танный по данным Росстата – не более 1,9 млн т д.в.

Основой любой системы земледелия остается севооборот!

Современная «зеленая агрохимия» включает:

* 1. недопустимость неконтролируемого поступления химических элементов и веществ в окружающую среду;
  2. сокращение числа стадий, этапов или технологических операций полного цикла получения агрохимикатов и товарной продукции растениеводства;
  3. максимальное полезное использование отходов животноводства и переработки аграрной продукции, растительных остатков, побочной продукции

сельскохозяйственного производства (соломы, ботвы) и сидератов.

**Удобрение** – искусственное или природное вещество, которое используется для питания рас- тений, обычно путем внесения в почву, а также на листву или через воду в системах выращи- вания риса, фертигации, гидро- поники и аквакультуры. Таким образом, в настоящем Кодексе по удобрениям рассматривают- ся различные типы и источники питательных веществ, включая: химические и минеральные удо- брения; органические удобре-

питательных веществ, с целью улуч-

шения одного или нескольких факто- ров: эффективности использования или усвоения питательных веществ растениями; устойчивости растений к абиотическому стрессу; качественных признаков культур.

**Органическое удобрение** – богатое углеродом удобрение, полученное из органических материалов, включая обработанный или необработанный навоз, компост, биогумус, осадки сточных вод и другие органические материалы или смеси материалов, ис-

количества минеральными удобрени-

ями, в текущих ценах на них, суммар- ная стоимость превысила бы 75 млрд. руб. Довести объемы переработанной и применяемой органики до уровня 45% с сегодняшних 20% – актуальная задача. Требование к «климатически нейтральному» сельскому хозяйству

* полное полезное использование ор- ганических ресурсов в системе меро- приятий по «ревитализации» сельских территорий в части поддержания пло- дородия почв. Это уменьшит возмож- ное негативное воздействие неконтро-

Обеспечение продовольственной без- опасности и сельскохозяйственный экспорт происходят за счет невоспол- няемых расходов резервов плодоро- дия почв: «природно-ресурсного кре- дита». Экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сы- рья можно рассматривать как вывоз за границу миллионов тонн макро- и микроэлементов минерального пита- ния растений (основу плодородия почв), включая стратегический и де- фицитный фосфор

44