

УДК 504.75.06

AGRIS: P01

**ТЕХНОЛОГИЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА И ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ
ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**TECHNOLOGY OF HABITAT RECOVERY FROM AGRICULTURAL WASTE
AND SEWAGE SLUDGE IN THE URBANIZED TERRITORIES
OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

©Сафаров Р. Н.,

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Набережные Челны, Россия*

©Safarov R.,

*Kazan Federal University,
Naberezhnye Chelny, Russia*

©Квашина И. Ю.,

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Набережные Челны, Россия*

©Kvashnina I.,

*Kazan Federal University,
Naberezhnye Chelny, Russia*

©Ахмадиев Г. М.,

*ORCID 0000-0002-0167-1055, д-р ветеринар. наук,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия, GMAhmadiev@kpfu.ru*

©Akhmadiev G.,

*ORCID 0000-0002-0167-1055, Dr. habil.,
Kazan Federal University,
Kazan, Russia, GMAhmadiev@kpfu.ru*

Аннотация. Создание на базе завода по переработке иловых осадков сточных вод методом непрерывного пиролиза с выработкой электроэнергии до 1 Мегаватт, инновационного промышленного экологического парка позволит:

–рационально распределить и освоить бюджетные средства и средства инвесторов, что позволит в кратчайшие сроки достичь поставленной цели: «Снижение негативного воздействия на окружающую среду путем уменьшения объемов накопленных иловых осадков сточных вод на территории иловых полей очистных сооружений районных и городских водоканалов Российской Федерации»;

–на одной площадке объединить усилия научных организаций и различных промышленных предприятий, работающих в направлении развития и внедрения технологий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду, путем уменьшения объемов накопленных иловых осадков сточных вод;

–наладить промышленный выпуск инновационного импортозамещающего и экспортно–ориентированного оборудования для утилизации иловых осадков сточных вод;

–наладить промышленный выпуск инновационных импортозамещающих сорбент–мелиорантов и органоминеральных удобрений для биологической рекультивации и восстановления плодородия почв.

Abstract. Creation of a continuous pyrolysis system with the production of electricity up to 1 Megawatts, an innovative industrial ecological park based on a plant for processing sludge sediments, will allow:

–it is rational to distribute and master the budgetary funds and funds of Investors, which will allow achieving the set goal in the shortest possible time: “Reduction of the negative impact on the environment by reducing the amount of accumulated sludge from sewage sludge in the salt fields of sewage treatment plants of the district and city water channels of the Russian Federation”;

–at one site, combine the efforts of scientific organizations and various industrial enterprises working in the direction of developing and implementing technologies aimed at reducing the negative impact on the environment, by reducing the amount of accumulated sludge from sewage sludge;

–establish an industrial production of innovative import-substituting and export-oriented equipment for the utilization of sewage sludge;

–establish an industrial production of innovative import-substituting sorbent-meliorates and organomineral fertilizers for biological reclamation and restoration of soil fertility.

Ключевые слова: отходы, пиролиз, завод, иловые осадки, проект, инновация, почва, газ, топливо.

Keywords: waste, pyrolysis, plant, sludge, project, innovation, soil, gas, fuel.

Введение

Прогнозирование научно-технологического развития — построение моделей развития и функционирования сложной социально-природно-техногенной (С-П-Т) системы, установление и использование расчетных зависимостей для ее динамического неравномерного развития во времени и пространстве с целью обоснования основных показателей, критериев и порогов развития страны под действием внешних и внутренних благоприятных неблагоприятных факторов с одновременным учетом характеристик эффективности развития и стратегических рисков развития.

Научную новизну предлагаемой методики прогнозирования составляют:

- одновременное использование двух базовых показателей развития: стратегических рисков развития и эффективности комплексных мероприятий в процессе развития;

- преимущественное использование решений обратных некорректных задач прогнозирования;

- обоснование ограниченного числа интегральных показателей и критериев прогнозного развития;

- поэтапный переход к количественным оценкам показателей рисков и эффективности развития с использованием диагностики и мониторинга этих показателей для планирования и управления развитием страны при заданных отрезках времени в пределах прогнозного периода и по заданным критериям развития [1, 4, 9].

Целью настоящей работы является разработка технологии оздоровления техносферной среды от иловых осадков сточных вод на урбанизированных территориях Республики Татарстан.

Одним из путей решения проблемы накопления отходов агропромышленного комплекса (животноводства и птицеводства) может стать его термическое разложение с последующим

получением энергии. Подстилочный помет обладает значительным энергетическим потенциалом. Термическая утилизация подстилочного помета позволяет его обеззараживать от бактериального загрязнения и гельминтов, а также получать тепловую энергию и полезный минеральный (зольный) остаток, содержащий углеродистую сажу и микроэлементы (фосфор, железо, кремний, марганец и др.). Однако из-за особенностей физико-химических свойств отходов (помета с подстилающей соломой) его прямое сжигание может приводить к трудностям, препятствующим долговременной и эффективной работе твердотопливных котлов. Необходимо определение условий термического разложения подстилочного помета для управления режимами его переработки [2, 3].

Организация производства переработки иловых осадков водоканала в целях получения высококачественных продуктов, не оказывающих повторное загрязнение окружающей среде. При этом важным является улучшение экологической обстановки в районе населенного пункта поселка Кама города Набережные Челны Республики Татарстан. Местонахождением является иловые поля районных очистных сооружений ООО «Челныводоканал» Нижний бьеф Нижнекамской ГЭС [5].

В настоящее время в атмосферный воздух близлежащих территорий распространяются фекальные газы, от иловых полей водоканала создавая некомфортные условия проживания населения. Производительность комплекса переработки — 30 000 тонн иловых осадков в год, что составляет 100% годового объема образования водоканала г. Набережные Челны. Продуктом переработки является активированный уголь 3240 тонн/год и биотопливо 3000 тонн/год. Российской федерацией активированный уголь импортируется в объеме 25 тыс. тонн в год. В результате эксплуатации комплекса при термическом сжигании иловых осадков без доступа кислорода образуются горючие газы, и в зависимости от режимов работы получается газообразное или жидкое топливо, которое полностью обеспечивает автономную работу комплекса с выработкой электрической и тепловой энергии [6, 7].

Для реализации данного проекта инвестором разработан бизнес-план, оформлен и зарегистрированы в Росреестре РФ договор аренды на земельный участок на территории иловых полей (непосредственной близости от источника сырья), разработаны проектно сметная документация. Имеется заключение проекта строительства комплекса службой градостроительства и архитектуры г. Набережные Челны, утвержден архитектором эскизный проект строительства комплекса, получено разрешение на строительство. Разработчиками разработана технологическая схема комплекса, закончены работы по изготовлению оборудования. Построена временная дорога для ведения строительства вдоль иловых карт. Проведены успешные тестовые испытания и сертифицировано по требованиям международного органа сертификации TÜV основных реакторов пиролиза настоящего комплекса переработки. Завершены строительные работы основного корпуса комплекса для размещения основного технологического оборудования [8].

В результате реализации данного проекта предприятие планирует:

- создать новые рабочие места в количестве 30 человек, со среднемесячной заработной платой 30 000 руб.;
- выработать единое техническое решение для предприятий водно-коммунального хозяйства РФ по утилизации отходов канализационных очистных сооружений;
- создание новых высокотехнологических мощностей для переработки углеродосодержащих отходов в сельском хозяйстве и в сфере ЖКХ;

- создать научно-образовательный центр для проведения изыскательных работ и повышения квалификации персонала совместно с инжиниринговым центром Казанского федерального университета;
- экспортировать продукцию на внутреннем рынке и на рынки иностранных государств.

Для реализации проекта предприятием привлечены кредитные средства в сумме 595 млн руб.

Ввод в действие новых мощностей по переработке углеродсодержащих отходов требует

- научное сопровождение организации новых производств по переработке отходов;
- проведение конструкторско-технологических разработок по совершенствованию и обновлению оборудования по переработке отходов;
- выполнение количественного химического анализа отходов и продуктов переработки отходов;
- совершенствование технологических процессов переработки отходов;
- разработка научных основ по совершенствованию управления обращением с углеродсодержащими отходами;
- повышение квалификации и переподготовка кадров в области переработки углеродсодержащих отходов и управления обращения углеродсодержащими отходами;
- подготовка специалистов с высшим образованием по переработке отходов.

В результате эксплуатации комплекса при низкотемпературном пиролизе органического сырья без доступа кислорода образуются горючие газы, и в зависимости от режимов работы получается газообразное и жидкое топливо, которое полностью обеспечивает автономную работу комплекса с выработкой электрической и тепловой энергии. Выработанную энергию можно использовать для собственных нужд, (либо направить на энергообеспечение построенной рядом теплицы, или предусмотреть другого потребителя с сохранением тарифов на долгосрочной основе).

Метод отличается автономным энергообеспечением, потреблением в качестве исходного сырья только углеродсодержащих отходов, отсутствием значимых промышленных выбросов, небольшим объемом вновь образующихся отходов, малым сбросом загрязняющих веществ или отсутствием таковых, относительно малой площадью производственных и вспомогательных подразделений, легким монтажом и демонтажом зданий и оборудования.

Проведено расширенное совещание в Министерстве экологии и природных ресурсов РТ по обсуждению проекта утилизации углеродсодержащих отходов методом непрерывного пиролиза.

Настоящий проект, включен в перечень перспективных проектов гражданской промышленности Минпромторга РФ. Руководством района принято решение о необходимости реализации проекта переработки отходов пиролизной технологией. Произведены обмен информации ЖКХ Мамадышского района, ООО «ИБГИ», «GK Energy» (Германия), Набережночелнинский институт КФУ для подготовки технического решения. Разработчиками планируется на экспериментальной площадке комплекса переработки отходов ООО «ИБГИ» в г. Набережные Челны» создание демо-образца комплекса переработки ТБО. После проведения данных испытаний будет разработан бизнес-план данного проекта. Проектно-сметная документация на стадии разработки (готовность 30%).

В результате реализации проекта решаются социальные задачи (создаются 40–50 рабочих мест, обеспечивается поступление налогов в местный и республиканский бюджет) обеспечивается рациональное использование природных ресурсов (уменьшения накопления отходов на полигоне, рациональное использование земельных ресурсов. Реализация проекта даст возможность обеспечить резидентов площадки дешевой тепловой и электрической энергией, что приведет к повышению конкурентоспособной товарной продукции, производимой на данной площадке. Уменьшит экологическую нагрузку на окружающую среду. Позволит отработать и апробировать механизм организации селективного сбора отходов в населенных пунктах и обеспечит привлечение малого бизнеса для организации различных производств, в данном направлении. Получаемая продукция в виде активированного угля и пиролизного топлива обеспечивают гарантированную быструю окупаемость (примерно 3–5 лет).

Компания ООО «ИнтерБизнесГруппИнжиниринг» завершает реализацию, на территории г. Набережные Челны, пилотного проекта переработки иловых осадков сточных вод методом непрерывного пиролиза с выработкой электроэнергии до 1 Мегаватт.

По итогам конкурсного отбора данный проект согласно приказу Минпромторга России №3986 от 09 декабря 2015 года включен в перечень перспективных проектов гражданской промышленности в рамках реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 03 января 2014 года №3; соответствует положениям «Основ государственной экологической политики Российской Федерации до 2030 г.» и «Основных направлений государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года».

Принимая во внимание высокую социальную значимость и экологическую необходимость дальнейшего тиражирования предлагаемых и внедренных научных и проектных решений, реализованных при строительстве завода по переработке иловых осадков сточных вод методом непрерывного пиролиза с выработкой электроэнергии до 1 Мегаватт, ООО «ИнтерБизнесГруппИнжиниринг» предлагает организовать на прилегаемых к заводу территориях инновационный промышленный экологический парк.

Реализацию данного предложения предлагается провести в два этапа:

1. Организация экологической промышленной площадки муниципального уровня;
2. Перевод, в процессе работы промышленной площадки в индустриальный экологический парк.

Целью предлагаемой программы, является:

Снижение негативного воздействия на окружающую среду путем уменьшения объемов накопленных иловых осадков сточных вод на территории иловых полей очистных сооружений районных и городских водоканалов Российской Федерации.

Достижение данной цели планируется за счет решения следующих научно-производственных задач на территории инновационного экологического промышленного парка:

–Разработка отечественной горелки для высокотемпературного непрерывного пиролиза, работающей на пиролизных газах;

- Разработка технологии производства отечественных горелок для высокотемпературного пиролиза;
- Организация производства и промышленный выпуск отечественных горелок для высокотемпературного пиролиза;
- Организация производства и промышленный выпуск модульных пиролизных заводов непрерывного действия различной мощности;
- Организация производства и промышленный выпуск установок предпиролизной подготовки иловых кат, за счет воздействия слабых вариативных электромагнитных полей на жидкую фазу илового осадка;
- Организация производства и промышленный выпуск сорбентов-влагопоглотителей для обезвоживания иловых осадков сточных вод с использованием природного сорбента – диатомита, с целью получения илового осадка необходимой влажности, пригодного для дальнейшей переработка методом непрерывного пиролиза без предварительной сушки;
- Организация производства и промышленный выпуск органоминеральных удобрений, соответствующих требованиям ГОСТ Р 50611-93. «Удобрение комплексное органоминеральное. Технические условия», полученных посредством смешивания продукта пиролиза иловых осадков сточных канализационных вод (полукокс) и природных почвоулучшителей – сапропель, цеолит, диатомит;
- Организация производства и промышленный выпуск инновационных сорбент-мелиорантов, произведенных посредством рационального подбора и смешивания продукта пиролиза иловых осадков сточных канализационных вод (полукокс) и природных почвоулучшителей – сапропель, цеолит, диатомит для биологической рекультивации почв иловых полей, шламонакопителей, непосредственно на местах восстановления.

В качестве управляющей компании инновационного экологического промышленного парка, предлагается ООО «ИнтерБизнесГруппИнжиниринг», как кампания, реализующая на сегодняшний день проект, строительства завода по переработке иловых осадков сточных вод методом непрерывного пиролиза с выработкой электроэнергии до 1 Мегаватт, являющийся краеугольным камнем и основой инновационного экологического промышленного парка.

Научное сопровождение деятельности организаций, работающих на территории инновационного экологического промышленного парка, предполагается возложить на следующие Научные организации:

- Набережночелнинский институт КФУ;
- Инжинирингового центра КФУ;
- Института химической физики им. Семенова Н. Н. РАН (Москва);
- ФГБУ Всероссийский Научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова» (Москва);
- КНИТУ (КХТИ).

ООО «ИнтерБизнесГруппИнжиниринг» работает не только в направлении реализации проекта строительства завода непрерывного пиролиза, но и активно сотрудничает с различными организациями, развивающими и внедряющими технологии, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду путем уменьшения объемов накопленных иловых осадков сточных вод.

Именно эти организации станут участниками инновационного экологического промышленного парка, а внедрение на пиролизном заводе сопутствующих технологий,

позволит увеличить его производительность, сократить единовременные и текущие затраты и получить в результате на выходе новые инновационные продукты, востребованные как для сельского хозяйства, так и для организаций, занимающихся биологической рекультивацией и восстановлением плодородия почв.

Свое согласие на участие в инновационном экологическом промышленном парке, в качестве резидентов, дали следующие компании:

- ООО «Транс Евразия»;
- ПАО «КАМАЗ»;
- ООО «КАМА-Энергетика»;
- ПАО «Нижекамскнефтехим»;
- ВНИУС (Казань);
- ООО ТПК «Камский сапропель» и др.

Взаимосвязь и необходимость объединения сопутствующих процессу пиролиза инновационных технологий и организация замкнутого на территории инновационного экологического промышленного парка цикла, обусловлена тем, что все предлагаемые и производства можно рассматривать, как предпиролизные или постпиролизные, работающие на основной процесс — ПИРОЛИЗ.

Краткое описание технологий, предлагаемых для реализации в инновационном экологическом промышленном парке и их значимость для процесса пиролиза.

Предпиролизная технология воздействия слабых электромагнитных полей, с целью нейтрализации загрязнений иловых осадков сточных вод (установки «Кристалл»).

Принцип действия установок «Кристалл», основан на действии слабых электромагнитных полей.

Установки «Кристалл» практически универсальны по очистке загрязнений — один комплекс работает со всеми видами загрязнений: органолептическими, химическими, бактериологическими.

За счет воздействия на воду слабого электромагнитного поля происходит:

- Нейтрализация загрязнений – окислительно-восстановительные реакции реагентной АФК группы воды с металлами и органическими веществами, перевод металлов в неактивную форму, расщепление органических веществ на простые элементы (кислород, водород, азот, углерод);
- Устранение запаха;
- Уменьшение влажности — разделение сред на твердый осадок и воду.

После нейтрализации загрязнений иловый остаток сточных вод поступает на установку непрерывного пиролиза.

Предварительная обработка слабыми вариативными электромагнитными полями увеличивает производительность пиролизной установки, за счет сокращения времени пиролиза и позволяет получать более чистую жидкую и твердую фазу продуктов пиролиза.

Данная технология прошла промышленную апробацию на очистных сооружениях водоканалов г. Миасс, Челябинской обл., г. Воронеж и на очистных сооружениях молокозаводов г. Ростов на Дону.

Преимущества установок «Кристалл», производство которых планируется на территории инновационного экологического промышленного парка:

– Системы «Кристалл» являются 100% российской разработкой, производятся в России и не содержат иностранных комплектующих;

– Полностью автономны — не зависят от внешних источников электроснабжения и не требуют инфраструктуры, в том числе дорогостоящих цехов и помещений, выполняются как в модульном формате со степенью защиты вплоть до В3/В4 по требованию заказчика, так и в полностью герметичном исполнении для работы на поверхности иловых карт;

– Комплексы «Кристалл» не требуют постоянного обслуживания, соответственно, операторов и инженеров, так как являются полностью автоматизированными и настраиваются на очищаемые загрязнения при монтаже комплекса путем внесения пробы во встроенный анализатор системы.

Планируется поставлять установки «Кристалл», как дополнительное оборудование к модульным заводам работающих на основе пиролиза.

Предпиролизная технология обезвоживания иловых осадков сточных вод с использованием природного сорбента — диатомита, с целью получения илового осадка необходимой влажности, пригодного для дальнейшей переработка методом непрерывного пиролиза.

Технология предусматривает внесение в иловые карты влажностью 75–90% специально подготовленного влагопоглотителя на основе диатомита.

Диатомит природный адсорбент, его впитывающая способность в 100 раз выше, чем у активированного угля. Он стоек к агрессивным средам, не растворим кислотами и щелочами, на 86–90% состоит из кремнезема. Благодаря своей структуре и свойствам он хорошо впитывает жидкости и практически не имеет обратной десорбции. При насыщении не меняет своей формы и объема.

Внесение диатомита в переувлажненные иловые карты позволит снизить влажность илового осадка, до требуемого для пиролиза 60%, исключив при этом процесс предварительной сушки илового осадка. Постпиролизная технология производства органоминеральных удобрений, посредством смешивания продукта пиролиза иловых осадков сточных канализационных вод (полукокс) и природных почвоулучшителей — сапропель, цеолит, диатомит. Полученные удобрения соответствуют требованиям ГОСТ Р 50611-93. «Удобрение комплексное органоминеральное. Технические условия».

Поспиролизная технология биологической рекультивации почв иловых полей, шламонакопителей, непосредственно на местах восстановления, с использованием инновационных сорбент–мелиорантов, произведенных посредством рационального подбора и смешивания продукта пиролиза иловых осадков сточных канализационных вод (полукокс) и природных почвоулучшителей – сапропель, цеолит, диатомит.

Одна из организаций, давших свое согласие, стать резидентом инновационного экологического промышленного парка, в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации, получила положительное заключение Государственной экологической экспертизы (ГЭС) документации по вновь разработанной «Технологии биологической рекультивации и фиторемидации почв с использованием комплексного органоминерального».

Техническое решение, основано на комбинированном применении агротехнических мероприятий, комплексного органоминерального удобрения на основе сапропеля («Благодар») и фитомелиорантов, направлено на восстановление плодородия нарушенных в процессе строительства земель и на реабилитацию и восстановление плодородия почв,

загрязненных нефтепродуктами и в условиях «in situ» (непосредственно на месте загрязнения или восстановления).

Изучив химико-физические показатели продукта пиролиза иловых осадков сточных канализационных вод (полукокс), был разработан состав и технология производства комплексного органоминерального удобрения «Благодар», в основу которого входят:

- Продукт пиролиза иловых осадков сточных канализационных вод (полукокс);
- Природные почво–восстановливающие минералы — сапропель, цеолит, диатомит;
- Торф;
- Минеральные удобрения.
- Технология рекультивации, на основе вновь разработанного удобрения предназначена для:

– Биологической рекультивации земельных участков, предоставленных под строительство новых или реконструкцию действующих линейных сооружений (трассы трубопроводов; притрассовые карьеры; резервы; кавальеры), линий электропередач, автострад, железнодорожного полотна, магистральных нефте — и газотрубопроводов, оросительных и осушительных каналов, земель, отведенных в краткосрочную аренду при капитальном строительстве.

– Биологической очистки почв земель сельскохозяйственного назначения техногенно–загрязненных нефтепродуктами, при содержании нефтепродуктов в почве до 2,5% и глубине загрязнения почвы до 30 см.

Заключение и выводы

Создание на базе завода по переработке иловых осадков сточных вод методом непрерывного пиролиза с выработкой электроэнергии до 1 Мегаватт, инновационного промышленного экологического парка позволит:

1. Рационально распределить и освоить бюджетные средства и средства инвесторов, что позволит в кратчайшие сроки достичь поставленной цели: «Снижение негативного воздействия на окружающую среду путем уменьшения объемов накопленных иловых осадков сточных вод на территории иловых полей очистных сооружений районных и городских водоканалов Российской Федерации»;

2. На одной площадке объединить усилия Научных организаций и различных промышленных предприятий, работающих в направлении развития и внедрения технологий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду, путем уменьшения объемов накопленных иловых осадков сточных вод;

3. Наладить промышленный выпуск инновационного импортозамещающего и экспортно-ориентированного оборудования для утилизации иловых осадков сточных вод;

4. Наладить промышленный выпуск инновационных импортозамещающих сорбенто-мелиорантов и органоминеральных удобрений для биологической рекультивации и восстановления плодородия почв.

Источники:

(1). Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. М.: МГОФ Знание. 2015. 864 с.

(2). Материалы Общего собрания РАН, декабрь 2008 г. Режим доступа: <http://www.ras.ru/about/generalmeeting/materials.aspx> (дата обращения 14.01.2018)

(3). Междисциплинарные фундаментальные, поисковые и прикладные исследования

проблем анализа и управления системной безопасностью с использованием критериев стратегических рисков. Сводный отчет о результатах работ 2007 г. Рук-ль Н. А. Махутов. М.: РАН, 2007, 122 с.

Список литературы:

1. Ахмадиев Г. М. Оценка, прогнозирование и предотвращение экологических опасностей на техносферных районах Республики Татарстан // *Успехи современного естествознания*. 2015, №11 (ч. 2), С. 194-197.
2. Махутов Н. А. Прочность и безопасность. Фундаментальные и прикладные исследования. Новосибирск: Наука, 2008. 528 с.
3. Стратегические риски России: оценка и прогноз. М.: Деловой экспресс, 2005. 392 с.
4. Прогноз инновационно-технологического развития России с учетом мировых тенденций на период до 2030 года / Науч. ред.: Б. Н. Кузык, Ю. В. Яковец, А. И. Рудской; Институт экономических стратегий (ИНЭС); Международный институт Питирима Сорокина - Николая Кондратьева (МИСК); Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (СПбГПУ). М.: МИСК, 2008. 552 с.
5. Тодойсийчук А. В. На пути к инновационной экономике. М.: Оргсервис-2000, 2009. 260 с.
6. Кузык Б. Н. Инновационное развитие России: сценарный подход. М.: ИЭС, 2009. 32 с.
7. Кузык Б. Н. Россия в цивилизационном измерении: фундаментальные основы стратегии инновационного развития. М.: Институт экономических стратегий. 2008. 864 с.
8. Кузык Б. Н. Россия и мир в XXI веке. М.: Институт экономических стратегий. 2005. 544 с.
9. Яковец Ю. В., Кузык Б. Н. Ответы на вызовы XXI века – становление интегральной цивилизации. Научный доклад. М.: Институт экономических стратегий. 2009. 96 с.

References:

1. Akhmadiev, G. M. (2015). Estimation, prediction and prevention of environmental hazards in the technospheric regions of the Republic of Tatarstan. *Successes of modern natural science*, 11(2), 194-197
2. Makhutov, N. A. (2008). Strength and safety. Fundamental and applied research. Novosibirsk: *Nauka*, 528.
3. Strategic risks of Russia: assessment and forecast. (2005). Moscow: *Business Express*, 392
4. Forecast of innovation-technological development of Russia taking into account world trends for the period until 2030. (2008). Nauch. Ed.: BN Kuzyk, Yu. V. Yakovets, AI Rudskoy; Institute of Economic Strategies (INES); International Institute of Pitirim Sorokin-Nikolai Kondratiev (MISK); St. Petersburg State Polytechnic University (SPbSPU). Moscow: *MISK*, 552
5. Todoyisyuchuk, A. V. (2009). On the way to the innovative economy. Moscow: *Оргсервис-2000*, 260.
6. Kuzyk, B. N. (2009). Innovative development of Russia: scenario approach. Moscow: *IES*, 32
7. Kuzyk, B. N. (2008). Russia in the Civilizational Dimension: Fundamentals of the Strategy of Innovative Development. Moscow: *Institute of Economic Strategies*, 864
8. Kuzyk, B. N. (2005). Russia and the world in the XXI century. Moscow: *Institute of Economic Strategies*, 544

9. Yakovets, Yu. V., Kuzyk, B. N. (2009). Answers to the challenges of the XXI century - the formation of an integral civilization. Scientific report. Moscow: *Institute of Economic Strategies*, 96

*Работа поступила
в редакцию 09.03.2018 г.*

*Принята к публикации
13.03.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Сафаров Р. Н., Квашнина И. Ю., Ахмадиев Г. М. Технология оздоровления среды обитания от отходов сельского хозяйства и иловых осадков сточных вод на урбанизированных территориях Республики Татарстан // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №4. С. 246-256. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/safarov-1> (дата обращения 15.04.2018).

Cite as (APA):

Safarov, R., Kvashnina, I., & Akhmadiev, G. (2018). Technology of habitat recovery from agricultural waste and sewage sludge in the urbanized territories of the Republic of Tatarstan. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (4), 246-256