



ПРАВИТЕЛЬСТВО
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ



САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Гагарина Ю. А.



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ОПЕРАТОР
РОСАТОМ

ЭТ передовые
экотехнологии



Кафедра «ЭКОЛОГИЯ»
СГТУ имени Гагарина Ю.А.



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРСАЙТ

Второй Всероссийский
научно-общественный
форум



Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения перспективы и обеспечение экологической безопасности населения
ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Федеральный экологический оператор»

Федеральный научно-образовательный консорциум
«Передовые ЭкоТехнологии»

**Экологический мониторинг опасных промышленных
объектов: современные достижения, перспективы
и обеспечение экологической безопасности населения**

Сборник научных трудов

Под редакцией д-ра биол. наук, профессора Е.И. Тихомировой

Саратов 2020

УДК 504.05:504.06

ББК 20.1

Э40

Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечение экологической безопасности населения: сборник научных трудов по материалам 2-й Всероссийской научно-практической конференции. — Саратов: Амирит, 2020. — 284 с. ISBN 978-5-00140-681-5

Сборник научных статей составлен на основе материалов 2-й Всероссийской научно-практической конференции «Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечение экологической безопасности населения», которая проводилась 26-28 октября 2020 г. на базе СГТУ имени Гагарина Ю.А. совместно с Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный экологический оператор» и Федеральный научно-образовательный консорциум «Передовые ЭкоТехнологии».

В сборнике представлены работы, в которых рассматриваются следующие вопросы: методологические аспекты экологического мониторинга опасных промышленных объектов и прогнозирование состояния антропогенно нарушенных территорий; экологические, экономические и социальные проблемы загрязнения территорий опасными отходами; правовые и экономические аспекты экологической политики в сфере утилизации отходов и обеспечения экологической безопасности; современные информационные технологии в экологическом мониторинге опасных промышленных объектов. А также современные методы выявления экотоксикантов в объектах окружающей среды и оценка их воздействия на экосистемы и здоровье человека; обоснование рациональной системы мониторинговых наблюдений за состоянием окружающей среды производственно-технических комплексов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности; разработка инновационных методов экологической реабилитации антропогенно нарушенных территорий и математическое моделирование оценки токсичности ксенобиотиков, рисков здоровью населения и эффективности технологических систем на производственно-технических комплексах по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности.

Предназначается для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, специализирующихся в области экологии.

Редакционная коллегия:

доктор биологических наук, профессор Е.И. Тихомирова (отв. редактор);

доктор биологических наук О.В. Нечаева

кандидат биологических наук, доцент О.В. Абросимова

(зам. отв. редактора)

УДК 504.05:504.06

ББК 20.1

ISBN 978-5-00140-681-5

© СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2020

3. Популяции №1 и №4 испытывают повышенный уровень АВ; популяции №2, №3, №5 обитают в биотах, экологические параметры которых соответствуют условной норме.

Литература

1. Батлуцкая И.В. Изменчивость меланизированного рисунка насекомых в условиях антропогенного воздействия: Монография / И.В. Батлуцкая. – Белгород, 2003. – С. 80–91.
2. Геодакян В.А. Дифференциальная смертность и норма реакции мужского и женского пола. Онтогенетическая и филогенетическая пластичность // Журн. общ. биологии 1974. Т. 35. № 3. С. 376-385.
3. Захаров В.М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход) / В.М. Захаров. – М.: Наука, 1987. – 216 с.
4. Криволицкий Д.А. Почвенная фауна биоиндикаторов радиоактивных загрязнителей. - В кн.: Радиоэкология почвенных животных. М.: Наука, 1985, с 20-52.
5. Мелехова О.П., Егорова Е.И и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова. Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М. Издательский центр «Академия», 2007. – С. 7-15.
6. Хорольская Е.Н. Экологический анализ флуктуирующей асимметрии в изменчивости элементов меланизированного рисунка покрова клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus* L.) в различных экосистемах (на примере Белгородской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е.Н. Хорольская. – Саратов, 2006. – 22 с.

Л.В.Трубачева¹, С.Ю.Лоханина¹, А.В.Трубачев²

¹ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Ижевск

²Союз научных и инженерных общественных отделений
Удмуртской Республики, Ижевск

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ АСПЕКТЫ ВХОДНОГО И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПО ОБРАБОТКЕ, УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ

Рассмотрены основные задачи входного и производственного аналитического контроля на комплексах по обработке, утилизации и обезвреживанию опасных отходов, вопросы методического обеспечения, повышения качества и оперативности такого контроля, а также сформулированы проблемы, требующие проведения дополнительных научных исследований в данной области, решение которых позволит повысить безопасность функционирования производственно-технических комплексов.

Ключевые слова: входной аналитический контроль, производственный аналитический контроль, online-контроль, методика измерений, анализ диоксинов.

Производственно-технические комплексы по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности (ПТК) можно рассматривать как экологические значимые объекты, характеризующиеся постоянно возобновляемой химической опасностью за счет регулярного поступления на их территорию чрезвычайно- и высокоопасных отходов, в связи с чем большое значение приобретает система химико-аналитического контроля на таких объектах на всех стадиях их деятельности: прием отходов, временное складирование, обработка, обезвреживание, утилизация, получение конечной продукции, включая контроль состава газообразных выбросов и жидких стоков на производственных линиях в режиме «on-line».

В настоящее время существует определенный методический и приборный арсенал для анализа и исследования состава производственных отходов, позволяющий организовать входной контроль компонентного (морфологического) и химического состава поступающих на ПТК отходов. Согласно п.4 Порядка отнесения отходов I— IV классов опасности к конкретному классу опасности, утвержденного приказом Минприроды России от 05.12.2014 N 541, химический и (или) компонентный состав вида отходов устанавливается на основании сведений, содержащихся в технологических регламентах, технических условиях, стандартах, проектной документации. В случае отсутствия таких сведений в указанной документации, химический и (или) компонентный состав вида отходов устанавливается по результатам количественных химических анализов, выполняемых с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям и средствам измерений.

Перечень действующих методик количественного химического анализа (КХА) отходов включает методики измерений массовой доли неорганических (органических) компонентов, основанные на применении различных физико-химических методов. Для определения содержания неорганических компонентов используют, в основном, атомно-абсорбционную спектрометрию, фотометрию и инверсионную вольтамперометрию (например, методика измерений массовой доли алюминия, бария, бериллия, ванадия, железа, кадмия, кобальта, лития, марганца, меди, молибдена, мышьяка, никеля, свинца, стронция, титана, хрома и цинка в пробах отходов производства и потребления атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией; методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в твердых отходах методом инверсионной вольтамперометрии). Для определения содержания

органических веществ применяют газовую и жидкостную хроматографию, хромато-масс-спектрометрию, а также фотометрию (например, методика измерений массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в пробах отходов производства и потребления газохроматографическим методом с масс-селективным детектированием; методика измерений массовой концентрации хлористого метила, винилхлорида, винилиденхлорида, метиленхлорида, хлороформа, четырёххлористого углерода, 1,2-дихлорэтана, бензола, трихлорэтилена, 1.1.2-трихлорэтана толуола, орто-ксилола, суммарного содержания мета- и пара- ксилолов в твёрдых и жидких отходах производства и потребления газохроматографическим методом; методика измерений массовой доли летучих фенолов в пробах почв, осадков сточных вод и отходов фотометрическим методом после отгонки с водяным паром).

Применение тех или иных методик КХА для анализа отходов, поступающих на ПТК, будет зависеть как от их морфологического состава, так и от химического состава матрицы отходов, установление которого имеет особое значение для выбора оптимальных методик КХА отходов, поступающих с объектов накопленного экологического ущерба. В связи с этим представляется целесообразным проведение классификации современных методик и способов анализа химического состава неорганических, органических (водно-органических) отходов I и II классов опасности, создание каталога методик (в т.ч. аттестованных методик КХА) измерения состава техногенных отходов с целью разработки практических рекомендаций по использованию на ПТК оптимальных методических решений для анализа и исследования химического состава отходов с учетом их матрично-компонентной составляющей и аналитических возможностей контролирующих лабораторий. Это позволит улучшить экспрессность, точность и селективность входного аналитического контроля отходов, а также повысить оперативность принятия решений по схемам их обработки (переработки), усилению экологической и технологической безопасности обращения с отходами.

Отдельную проблему представляет производственный аналитический контроль, результатами реализации которого на ПТК будет определяться безопасность их функционирования. Работа с токсичными компонентами отходов предполагает контроль их содержания в воздухе рабочей зоны, в газовых выбросах и сточных водах в режиме реального времени во избежание возможного сверхнормативного загрязнения среды опасными веществами. Экспресс-online анализ токсичных компонентов позволит оперативно реагировать на превышение их концентраций в производственной зоне и окружающей среде и исключить развитие нештатных ситуаций. Например, современные физико-химические методы анализа позволяют решать задачи быстрого определения ультрамалых

содержаний вредных веществ в сточных водах предприятий на основе применения проточных вольтамперометрических систем, однако данный вопрос не проработан для выполнения экспресс-определений по целому ряду позиций.

В настоящее время требуют разработки вопросы online-аналитического контроля состава газо-дымовых выбросов от установок термического обезвреживания отходов по целому ряду проблемных компонентов, таких как соединения кадмия, никеля, хрома, свинца, ртути, мышьяка и ряда других токсичных элементов. Существующие измерительные системы позволяют вести оперативный контроль ограниченного набора параметров газовых выбросов, не включающих указанные выше позиции: это КИП для замера температуры, давления и расхода; измерительные приборы для твердых примесей, включая: взвешенные вещества, органические вещества-общий углерод (ТОС), алканы (углеводороды предельные C_{12} - C_{19} , углерод (сажа); система отбора для замера концентрации газов для определения газообразных компонентов дымовых газов (H_2O , O_2 , CO , HCl , SO_2 , NO_x , CO_2); компьютеризированная система сбора данных. Отдельного аналитического решения требует вопрос online-контроля концентрации диоксинов в гетерогенном газовом потоке. В России на сегодняшний день существует 5 аккредитованных лабораторий, профессионально выполняющих анализы на диоксины в стационарных условиях, при этом не существует портативных датчиков (сенсоров) на диоксины, способных вести их «on-line» контроль «на трубе» (действующий ПНДФ 13.3.64-08. «Методика выполнения измерений суммарного содержания полихлорированных дибензо-П-диоксинов и дибензофуранов в пересчете на 2,3,7,8-тетрахлородибензо-П-диоксин в пробах атмосферного воздуха методов хромато-масс-спектрометрии»). В связи с этим не представляется возможным получать данные о содержании диоксинов в отходящих газо-дымовых потоках в реальном масштабе времени и оперативно реагировать на превышение их концентрации в выбросах в атмосферу. Контрольные замеры концентрации диоксинов с периодичностью 1 раз в год не решают проблему их объективного «on-line» мониторинга в газовых выбросах. Указанная задача усложняется также необходимостью контроля содержания диоксинов, адсорбированных на твердых частицах (пыль), присутствующих в большом количестве в отходящих газах. Решение поставленных научно-исследовательских задач позволит внести существенный вклад в обеспечение безопасности производственно-технических комплексов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности.

Содержание

Методологические аспекты экологического мониторинга опасных промышленных объектов и прогнозирование состояния антропогенно нарушенных территорий.....	3
Андронников В.В., Костылева Л.Н., Башлыков С.Н., Мозиков Б.В. Проблемы экологического мониторинга подземных вод.....	3
Антонова О.М., Матвеева Ю.Г., Тихомирова Е.И. Последствия воздействия кислых гудронов на экосистему и современные безопасные технологии по утилизации отходов нефтехимического производства.....	6
Аунг Пьяе, Вей Мьо Хтун, Колесников А.В. Катионный ПАВ в электрофлотационном процессе извлечения смеси фосфора никеля и меди.....	12
Ахмадиев Г.М. Экологический мониторинг опасности стихийной несанкционированной свалки.....	14
Байдюк Ю.А., Насырова Э.С. Оценка потенциального риска причинения вреда здоровью в санитарно-защитной зоне Уфимской ТЭЦ-2.....	19
Белова М.Ю., Бахешева А.Е. Исследование состояния водного объект урбанизированной территории по органолептическим показателям (на примере реки Торгун Палласовского района волгоградской области).....	21
Белова М.Ю., Грибанова Т.А. Сравнительная характеристика содержания углекислоты в почвенном покрове городских территорий (на примере Саратовской области).....	24
Белова М.Ю., Дюсюнбеев Д.У. Сравнительный анализ микробоценозов почвенного покрова на территории Саратовской и Волгоградской областей.....	27
Борисков Д.Е., Комарова Н.А., Ажнакина А.В., Ефремова С.Ю. Инженерно-экологическая оценка систем очистки промстоков гальванических производств.....	30
Васильев А.В. Актуальные проблемы обеспечения экологической безопасности регионов России на примере Самарско-Тольяттинской агломерации.....	34
Глубокая А.С., Беляченко А.А. Инновационный подход к мониторингу состояния окружающей среды в районе эксплуатации предприятий, производящих отходы первого и второго классов опасности.....	38
Долгушева М.А., Черезова Е.Н. Использование продуктов химического рециклинга полиэтилентерефталата в качестве пластификаторов для поливинилхлорида.....	41
Дюсюнбеев Д.У., Плотникова О.А. Утилизация автомобильных шин и методы переработки в резиновую крошку.....	44
Кауркина Е.А., Астахова И.С., Атаманова О.В. Исследование показателей экологической опасности транспортного участка предприятия АО «Саратовстройстекло».....	49
Кирносов С.Л. Методологические аспекты учета фрактальных свойств температурных рядов при разработке экологических прогнозов.....	53
Клепиков О.В., Куролап С.А., Енютина М.В. Методические подходы организации мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха в зонах влияния военных аэродромов.....	57
Клепиков О.В., Куролап С.А., Епринцев С.А. Оценка канцерогенного риска здоровью населения города в условиях преобладающего вклада в загрязнение атмосферного воздуха выбросов металлургического производства.....	61
Костылева Л.Н., Громковский А.А., Башлыков С.Н., Хворых И.В. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха крупного промышленного города.....	65
Кривко В.В., Соколовский Е.В. Определение уровня антропогенной нарушенности природных территорий, подлежащих специальной охране г. Витебска.....	69
Руденко А.В., Костина А.С., Колычев И.А. Уменьшение концентрации метанола в технологических отходах установки подготовки газа к транспорту при оптимизации технологического режима регенерации адсорбентов.....	72

Симонова З.А., Шайденко И.С. Электронная база данных физиологического состояния деревьев как основа мониторинга территорий санитарно-защитных зон предприятий.....	75
Соловьев А.В. Использование элементов технического анализа для прогнозирования метеорологических условий распространения загрязняющих веществ в атмосфере.....	81
Сорокотягина Л.А. Изучение изменчивости меланизированного рисунка клопа-солдатика (<i>Pyrrhocoris apterus</i> L.) при биоиндикации наземных экосистем Старооскольского района Белгородской области.....	85
Трубачева Л.В., Лоханина С.Ю., Трубачев А.В. Научно-исследовательские аспекты входного и производственного аналитического контроля на производственно-технических комплексах по обработке, утилизации и обезвреживанию опасных отходов...	91
Тхан Зо Хтай, Наинг Зо Хтун, А.В. Колесников Электрофлотационное извлечение гидроксидов алюминия и хрома из водных сульфатных растворов в присутствии ионов кальция, бария и ПАВ различной природы.....	95
Фомина Алла Анатольевна Оценка воздействия выбросов объектов теплогенерирующей компании на качество атмосферного воздуха г. Саратова.....	99
Правовые и экономические аспекты экологической политики в сфере утилизации отходов и обеспечения экологической безопасности.....	103
Веденева Н.В. Проблемы правового регулирования государственной экологической экспертизы объектов, связанных с размещением отходов.....	103
Солдатова В.В., Фомина А.А. Экологическое образование как инструмент решения проблемы раздельного сбора отходов в г. Саратове на примере лучших экоинициатив.....	106
Сухинина Е.А. Требования экостандартов по рациональному обращению с отходами в строительстве.....	110
Хвостов А.А. Информационное обеспечение населения о состоянии опасных промышленных объектов.....	114
Бобырев С.В., Тихомирова Е.И. Проблемы загрязнения водоохраных зон и околосоводных экосистем, организация общественного мониторинга водных объектов на примере движения «Чистый берег – чистая Волга»	117
Янбаева И.И. Сибайско-Баймакский промышленный узел Республики Башкортостан: состояние и перспективы развития.....	121
Разработка инновационных методов экологической реабилитации антропогенно нарушенных территорий.....	125
Алексашин А.В., Кошелев А.В., Тихомирова Е.И. Разработка технологии биологической рекультивации нефтезагрязненных земель и нефтешламов в условиях полигона биокомпостирования.....	125
Антонова О.М. Современные безопасные технологии по утилизации отходов нефтехимического производства термическими методами.....	132
Атаманова О.В., Кошелев А.В., Тихомирова Е.И., Алексашин А.В. Технология рекультивации техногенного песчаного грунта.....	138
Атаманова О.В., Симонова З.А., Глубокая А.С., Подоксенов А.А. Десорбция тяжелых металлов (на примере ионов Cu^{2+} и Fe^{2+}) из сорбционных материалов на основе бентонита.....	142
Ахмадиев Г.М. Экологические основы и принципы обеспечения техносферной безопасности на урбанизированных территориях Республики Татарстан.....	145
Глухов А.Т., Таирова В.Д., Мартиросян А.П. Уголь Кузбасса – экологические перспективы	149
Гринфельдт Ю.С. Антропогенное воздействие на приток воды и баланс наносов в береговой зоне.....	154
Карасева К.В., Николаенко А.И., Атаманова О.В., Симонова З.А. Анализ современных технологий утилизации отходов фармацевтических предприятий.....	158
Лобкова Г.В. Исследование поглотительной способности водных растений по отношению к ионам свинца, кадмия и меди в составе различных солей.....	162

Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К., Минзанова С.Т. Биодegradация белого фосфора стрептомицетами и грибами.....	166
Ольшанская, Л.Н., Чернова М.А., Волков В.А. Разработка состава магнитного сорбента для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов с поверхности вод и почв.....	170
Симонян Г.С., Нерсисян А. О., Симонян А.Г., Маргарян Л.А. Гидрохимическая оценка экологического состояния Озера Севан.....	173
Тюрина К.А., Успанова Д.М., Нечаева О.В., Тихомирова Е.И. Современные подходы к утилизации нефтесодержащих отходов.....	176
Современные информационные технологии в экологическом мониторинге опасных промышленных объектов.....	181
Куликова О.В. Использование современных информационных технологий в лесном хозяйстве как необходимое условие обеспечения экологической безопасности.....	181
Купцов А.И., Гимранов Ф.М. Прогнозирование предельно допустимых концентраций с помощью нейросетевого моделирования на примере экспериментальных данных.....	185
Мешков С.С., Углев В.А. Процессы в жидкосолевых реакторах как объект автоматизированного мониторинга и управления.....	187
Павлов А.Т., Павлова Ю.Н., Павлова П.А. Предотвращение вторичного засоления полей при мелиорации с беспилотного дрона - диагностика динамики подповерхностной минерализации геоэлектроразведкой ЗСБ в аэроварианте.....	192
Современные методы выявления экотоксикантов в объектах окружающей среды и оценка их воздействия на экосистемы и здоровье человека.....	196
Антонова О.М., Пантелеев Н.А., Стрелина М.А., Тихомирова Е.И., Анохина Т.В. Новые подходы экспресс-оценки токсикометрических характеристик соединений тяжелых металлов применительно к человеку.....	196
Антонова О.М., Фетняева А.Н., Тихомирова Е.И., Анохина Т.В. Проблема оценки токсиколого-гигиенических характеристик полихлорированных углеводородов при утилизации отходов сгорания.....	202
Бактыбаева З.Б., Кулагин А.А., Габидуллина Г.Ф. Эколого-гигиеническая оценка состояния техногенного водоема золотоизвлекательной фабрики.....	206
Булавина М.И., Артамонова В.С. Определение фитотоксичности эмбриозёмов зарастаемых хвостохранилищ Кузбасса.....	210
Булгакова В.В. Хромато-масс-спектрометрия, как современный метод выявления экотоксикантов.....	214
Васильев А.В., Ганин А.И. Экспериментальные исследования шума энергетических установок промышленных предприятий.....	217
Васильев А.В., Ганин А.И., Ермаков В.В., Кузина Г.Б. Методика мониторинга вибрации трубопроводов энергетических установок.....	221
Котова В.Е. Уровень, источники и оценка риска загрязнения полициклическими ароматическими углеводородами реки Темерник.....	224
Котова В.Е., Тамбиева Н.С., Князева Т.В. Изучение загрязнения р. Темерник некоторыми приоритетными экотоксикантами.....	228
Переломов Л.В., Атрощенко Ю.М. Тяжелые металлы в пойменных почвах в зоне воздействия комбината черной металлургии.....	232
Плотникова О.А., Тихомирова Е.И. Люминесцентные методы в экологическом мониторинге экотоксикантов.....	236
Третьякова М.О., Пикула К.С., Кириченко К.Ю., Голохваст К.С. Исследование влияния частиц угля на представителей зоопланктона.....	240
Экологические, экономические и социальные проблемы загрязнения территорий опасными отходами.....	247
Бодня М.А. , Копева Н.А. Определение степени антропогенной нагрузки на атмосферу	

г. Липецка в 2019 г по данным геохимической съемки.....	247
Видяпин С.Ю., Дроздов В.Д., Коваль Ю.Н. О возможности снижения экологических рисков при сжигании углей.....	251
Матвеев М.П. Прогнозирование рисков воздействия на экосистемы тундровых сообществ при размещении отходов бурения	255
Козлов А.В., Гришина Н.А., Тарасов А.В. Оценка загрязненности органическими веществами и нефтепродуктами вод акватории Оки и Волги в черте Нижнего Новгорода...	258
Костина А.С., Колычев И.А., Руденко А.В. Разработка методики контроля каталитической активности силикагелевых адсорбентов в условиях конверсии метанола в диметиловый эфир.....	262
Прожорина Т.И., Преснякова Ю.А. , Иванова Д.А. Исследование влияния автотранспорта на здоровье населения г. Воронежа, проживающего в зонах акустического дискомфорта	265
Руденко Е.Ю., Мышова К.А. Очистка сточных вод от нефти подсолнечной лузгой, модифицированной кислотами и щелочами.....	269
Алоян А.А, Водянова А.А., Горюнова П.А., Анохина Т.В. Сбор и переработка вторичного сырья на примере опыта Саратовской агломерации.....	272
Щербакова О.В., Абросимова О.В., Посненкова О.М. Оценка распространения сердечно-сосудистых заболеваний среди жителей спальных и промышленных районов г. Саратова	276