

УДК 66.0+378.862+372.8

## ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ. ХРОНИКА НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ

© 2015 В.Д. Измайлов, Д.Е. Быков, Б.Ю. Смирнов

Самарский государственный технический университет

Статья поступила в редакцию 18.11.2015

Сделана попытка в хронологической последовательности отразить сведения о становлении и развитии кафедры химической технологии и промышленной экологии Самарского государственного технического университета, 100-летие которого отмечалось в 2014 г. Показана роль кафедры и одного из её основателей профессора В.С.Сафронова в развитии химико-технологического и экологического образования на Средней Волге, приводятся направления научных исследований, хронологическое развитие научно-образовательной концепции.

Ключевые слова: *кафедра, наука, концепция, химическая технология, экология, история*

Кафедра «Химическая технология и промышленная экология» (ХТиПЭ) Самарского государственного технического университета (СамГТУ) была создана 8 мая 1968 г. Первоначально до 1990 г. она имела название «Общая химическая технология, процессы и аппараты химических производств». Первым руководителем кафедры являлся профессор Сергей Александрович Сигов, ранее работавший заведующим кафедрой технологии неорганических веществ, проректором Ташкентского политехнического института, а также заместителем министра высшего и среднего образования Узбекистана. Кафедра отвечала за базовую инженерную подготовку инженеров-технологов четырех факультетов и до 1978 г. вела основные общепрофессиональные дисциплины: «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология», «Моделирование химико-технологических процессов».

В 1974 г. заведующим кафедрой становится к.х.н. Валентин Семенович Сафронов. Окончив с отличием в 1961 г. Куйбышевский политехнический институт, он получил предложение по продолжению учёбы в аспирантуре, но выбрал работу на инженерной должности на Куйбышевском заводе синтетического спирта. Будучи инициативным и высококвалифицированным специалистом он за короткое время вырос до заместителя главного инженера завода, где подготовил кандидатскую диссертацию и стал кандидатом наук. В последующем, уже возглавляя кафедру, он защитил докторскую диссертацию, получил

ученое звание профессора, долгое время работал проректором Куйбышевского (Самарского) ГТУ. Отвечая на настоятельную потребность подготовки специалистов по ресурсо- и энергосбережению, а также снижению воздействия на окружающую среду, В.С. Сафроновым впервые в СССР в 1978 г. на базе специальности 0516 «Машины и аппараты химических производств» (совместно с кафедрой «Машины и аппараты химических производств») открыта подготовка по новой специализации «Разработка и эксплуатация химико-энергетических систем». Для обеспечения учебного процесса В.С. Сафроновым были подготовлены учебные пособия по принципам построения и анализа эффективности химико-энергетических систем, технологическим проблемам охраны окружающей среды в химической промышленности, эксергетическому анализу в химических реакторах. Плодотворным оказалось сотрудничество с родственной кафедрой Московского химико-технологического института им. Д.И.Менделеева (ныне Российского химико-технологического университета), которое завершилось изданием учебника для ВУЗов по общей химической технологии [1].

Профессор В.С. Сафронов принимал активное участие в совещаниях заведующих кафедрами ОХТ в стране, был организатором студенческих научных конференций Всесоюзного уровня на базе кафедры и института. Он внёс большой вклад в организацию учебного процесса, формирование научных школ, укрепление связи с производством, его очень уважали сотрудники и любили студенты. За успехи в трудовой деятельности он награждён двумя орденами Трудового Красного Знамени.

В 1989 г. кафедра перешла на подготовку инженеров по специальности 170509 «Машины и оборудование промышленной экологии».

*Измайлов Валентин Дмитриевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Химическая технология и промышленная экология»*

*Быков Дмитрий Евгеньевич, доктор технических наук, ректор*

*Смирнов Борис Юрьевич, кандидат химических наук, доцент кафедры «Химическая технология и промышленная экология». E-mail:boris\_s57@mail.ru*

Накопленный опыт преподавания экологических дисциплин оказался весьма полезным при организации подготовки с 1990 г. инженеров-экологов по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». С 1992 по 2000 гг. кафедрой возглавлял доцент, член-корреспондент МАНЭБ В.Д. Измайлов. С 1995 г. кафедра стала ответственной за экологическую подготовку всех студентов университета, а также консультирует выполнение раздела «Охрана окружающей среды» в выпускных квалификационных работах на всех факультетах университета. В связи с потребностью региона с 1997 г. начата подготовка инженеров-экологов по системе заочного обучения.

Мы согласны со сложившимся мнением о том, что система экологического образования в целом должна быть направлена, во-первых, на подготовку профессиональных экологов, во-вторых, на овладение специалистами самых различных областей общей экологической культурой. При этом следует различать экологическое образование и экологизацию системы образования. Под последней обычно понимают характеристику тенденции проникновения идей, понятий, принципов и подходов экологии в другие дисциплины, а также подготовку экологически грамотных специалистов самого различного профиля, в частности на базе технических университетов. Совместно с Самарским педагогическим университетом осуществлен выпуск инженеров с получением второго специального образования с присвоением квалификации «Преподаватель химии и экологии». Специальная подготовка базировалась на интеграции цикла дисциплин химического, биологического профиля и дисциплин педагогического образования. В учебный план включено изучение психологии, педагогического мастерства, методики преподавания химии и экологии, большие объемы педагогической практики. Кафедрой предложена концептуальная программа педагогической практики по химии и экологии для студентов, получающих двойное профессиональное образование. Преимущество учителя химии и экологии на фундаменте инженерного образования заключается в многообразии предметного поля изучаемых дисциплин, что способствует профессиональной ориентации выпускников средних учебных заведений. Одновременно, в рамках факультета повышения квалификации проводилось обучение преподавателей химии и экологии колледжей и профессиональных училищ Поволжского региона: из Самары, Балаково, Оренбургской области, которые получили методические материалы по преподаванию экологии и организации занятий с использованием современных компьютерных технологий.

С 2001 г. кафедрой возглавил профессор Дмитрий Евгеньевич Быков, в настоящее время – ректор университета. С его приходом окончательно сформировался кадровый состав, укрепились и расширились новые научные направления, такие как: комплексная многоуровневая система исследования и переработки гетерофазных промышленных отходов; обработка и утилизация осадков сточных вод на очистных сооружениях и объектах размещения отходов Самарской области [2, 3]. Открыт научно-аналитический центр «Промышленная экология» и независимый аттестационно-методический центр «Экотехбезопасность», где осуществляется подготовка специалистов предприятий в области обеспечения экологической безопасности, значительно возросла численность аспирантуры и увеличились эффективность и ежегодный объем научных исследований. В рамках научного направления «Промышленная экология и техногенная безопасность» выполняется разработка научных основ обращения с коммунальными и промышленными отходами.

С 2011 г. на кафедре начата подготовка бакалавров по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», первый выпуск которых состоялся в этом году. Осуществляется подготовка магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по программе «Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов» (руководитель – профессор Д.Е. Быков), получившей государственную аккредитацию.

С 2014 г. кафедрой возглавил профессор А.В. Васильев, имеющий большой опыт подготовки экологов в Тольяттинском государственном университете. Он является известным специалистом по экологическому мониторингу физического загрязнения. На протяжении более 10 лет осуществляет научное руководство Международными научными конгрессами «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных средств», последний из которых ELPIT-2015 был проведен на базе Самарского государственного технического университета. С приходом А.В. Васильева начата подготовка магистров по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность» по магистерской программе «Мониторинг территорий с высокой антропогенной нагрузкой». Открыта базовая кафедра в группе компаний «ЭкоВоз», Тольятти.

СамГТУ является крупнейшим высшим учебным заведением Поволжья, образовательная

и научная сферы деятельности которого охватывают практически все отрасли хозяйства. В последние годы в силу объективно сложившейся ситуации во всём мире особое значение приобретает работа в области природоохранных технологий и инженерной защиты окружающей среды. Ведущим в развитии этого направления в нашем университете, ставшим одним из приоритетов его развития, является коллектив кафедры «Химическая технология и промышленная экология». Всего же в области промышленной экологии в СамГТУ сегодня плодотворно работают более 15 профессоров и докторов наук, 45 доцентов и кандидатов наук.

С 1990 г., когда в университете была начата подготовка инженеров-экологов по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», существенно расширена экологическая составляющая образовательного процесса в СамГТУ, и в настоящее время представлена следующими программами:

- подготовка инженеров-экологов по специальности 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» (до 2016 г.);
- подготовка бакалавров по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;
- подготовка магистров по направлению 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;
- подготовка магистров по направлению 20.04.01 «Техносферная безопасность»;
- программа дополнительного профессионального образования «Обеспечение экологической безопасности руководителями (специалистами) общехозяйственных систем управления»;
- программа дополнительного профессионального образования «Обеспечение экологической безопасности руководителями (специалистами) экологических служб и систем экологического контроля»;
- программа дополнительного профессионального образования «Обеспечение экологической безопасности при работах в области обращения с опасными отходами»;
- программа экологического образования по всем направлениям подготовки, реализуемым в СамГТУ;
- программа послевузовского образования в аспирантуре и докторантуре по специальностям 03.00.08 «Экология» и 25.00.16 «Геоэкология».

С 2010 г. преподаватели кафедры ХТиПЭ участвуют в разработке международной

образовательной программы «Advanced M.Sc. Program in Ecology for Volga-Caspian Basin».

Успешная подготовка высококвалифицированных кадров на основе разработанных учебно-научных концепций возможна сегодня только на основе тесной и взаимонаправленной интеграции образования и науки. Основными научными направлениями до 1973 г. были технология минеральных удобрений, очистка сточных вод промышленных предприятий, ионообменные процессы. Будучи членом-корреспондентом Инженерной академии РФ Валентин Семёнович Сафронов основал научное направление по разработке ресурсосберегающей техники и технологии в нефтехимической промышленности и утилизации нефтешламов в производстве стройматериалов. В продолжение своих диссертационных исследований на кафедре проводились работы по мономеризации кубовых остатков ректификации стирола и энерготехнологическому варианту получения арилолефинов. Под его руководством была разработана целевая комплексная областная программа «Использование вторичных материальных ресурсов на предприятиях и в организациях Куйбышевской области на 1986-1990 годы».

В последующие годы продолжилась разработка научных направлений, заложенных В.С. Сафроновым: разработка научных основ ресурсосберегающей техники и технологии в нефтехимической промышленности (виниловых мономеров); разработка научных основ замкнутых циклов с очисткой от тяжелых металлов и нефтепродуктов; переработка и утилизация отходов нефтепереработки и нефтехимии (кубовые остатки ректификации стирола, нефтешламы, отработанные катализаторы, избыточный активный ил); разработка научных основ замкнутых циклов газов, адсорбционная и каталитическая очистка [4-6].

В научно-аналитическом центре «Промышленная экология» действует аккредитованная аналитическая лаборатория, выполняющая анализы промышленных отходов, почв, поверхностных и сточных вод. Сотрудниками центра и преподавателями университета разрабатываются проекты нормативов образования отходов и лимиты на их размещения, экологические обоснования деятельности предприятий по обращению с опасными отходами, методики определения загрязнений окружающей среды и т.п. Центр является также учебной базой для выполнения студентами курсовых проектов, выпускных квалификационных работ на реальных объектах.

За период функционирования кафедры, как научно-методического подразделения опубликовано более 400 научных работ в центральных журналах «Нефтехимия», «Кинетика и катализ»,

«Прикладная химия», «Экология и промышленность России» и др. На базе кафедры были организованы всероссийские и международные конференции по химическим реакторам, хеометрике, экологическому образованию. Преподаватели кафедры участвовали в работе Менделеевских съездов, различных международных и российских конференций. По результатам научных исследований получено более 50 авторских свидетельств, 10 патентов РФ, издан ряд учебных пособий [7-11].

Университет является источником научных разработок не только в Самарской области, которые активно внедряются на практике. Специалисты кафедры разрабатывают технологии восстановления земель, нарушенных хозяйственной деятельностью, в том числе деятельностью нефтяного комплекса в условиях вечной мерзлоты [12]. Разработана научно-обоснованная проектная документация для организации комплексов по переработке отходов, полигонов размещения твердых бытовых и промышленных отходов. Подготовлены предпроектные материалы с использованием новейших технологий рекультивации территории для ликвидации источников эмиссии токсичных веществ в окружающую среду. Ученые кафедры являются генераторами основных положений внедрения кластерной политики в систему обращения с отходами [13]. Исследования преподавателей и сотрудников нашего университета положены в основу разработки «Программы совершенствования системы обращения с отходами производства и потребления и формирование кластера использования вторичных ресурсов на территории Самарской области на 2010-2012 годы и на период до 2020 года».

Специалистами кафедры разрабатываются, патентуются и внедряются инновационные технологии обращения с отходами, основанные на принципах генной инженерии, микробиологического скрининга, совмещения инженерных и биотехнических методов. Предложен ряд решений в области энергетики. В 2005 г. ученые кафедры представили в ЮНЕСКО программу «Волга-Антитокс», направленную на сокращение эмиссии токсикантов и супертоксикантов в Волгу и, соответственно, в Каспий. В 2006 г. в СамГТУ на международную конференцию и для проведения совещания по проекту «Волга-Антитокс» приезжали ученые проекта из России, Испании, Финляндии и представители Бюро ЮНЕСКО в России.

С 2006 г. специалисты и ученые кафедры вошли в число экспертов международного проекта Европейской комиссии КАБРИ-Волга. Этот проект направлен на развитие сотрудничества и координацию исследовательской деятельности в области управления экологическими рисками в

бассейнах больших рек России, СНГ и Европейского союза. Основное внимание уделяется волжскому бассейну, где управление экологическими рисками составляет основу охраны окружающей среды. Участие СамГТУ в проекте КАБРИ-Волга способствует развитию научного потенциала, укреплению взаимодействия между учеными-экологами, содействует социально-экономическому развитию региона.

Специалистами Самарского государственного технического университета в рамках реализации мероприятий по совершенствованию системы обращения с отходами производства и потребления на территории Самарской области разработаны и частично внедрены элементы научно-обоснованной концепции проектирования единых полигонов размещения твердых бытовых, промышленных и коммунальных отходов [14]. На основании отдельных положений концепции были запроектированы и построены единые полигоны размещения бытовых и промышленных отходов в г.г. Самара, Тольятти, Новокуйбышевск, Сызрань, Кинель, Отрадный а также сельские полигоны в муниципальных образованиях Самарской области: «Волжский район», «Красноярский район», «Кинель-Черкасский район», «Кинельский район», «Пестравский район», «Клявлинский район». Экономический эффект от реализации положений концепции в практику проектирования и строительства вышеуказанных природоохранных объектов составил около 500 млн.р. за счет сокращения платежей за размещение отходов, минимизации земельных территорий. Строительство объектов позволило создать в границах природоохранного комплекса Самарской области около 200 дополнительных рабочих мест.

По заданию Росприроднадзора по Самарской области преподавателями и сотрудниками кафедры была разработана комплексная система рекультивации отработанных карьеров Самарской области с использованием малотоксичных органико-минеральных отходов. Концепция, в основу которой были положены научные принципы взаимной химической индифферентности отходов и сродства с природными грунтами вскрыш, позволила осуществить горно-техническую рекультивацию 20 отработанных карьеров Самарской области по общей площади более 150 га [15]. В период с 2003 по 2010 гг. на землях сельскохозяйственного назначения Самарской области с использованием запатентованных авторских технологий СамГТУ (ремедиация деградированных сельскохозяйственных земель, основанная на новом биохимическом принципе адаптации аборигенных поликультур к несвойственному для их экосистем почвенному субстрату) было рекультивировано более 1000 га

участков нарушенных аварийными разливами нефтепродуктов [16, 17].

Кафедра ХТиПЭ является единственным в регионе Поволжья разработчиком геоэкологических основ ликвидации опасных объектов оборонно-промышленного комплекса, потерявших свое функциональное назначение. Положения разработанной учеными университета комплексной геоэкологической системы ликвидации бездействующих объектов промышленного строительства и, в частности, авторские технологии блочно-модульной разборки, были реализованы в объектных проектах демонтажа бездействующих предприятий нефтехимического комплекса. Внедрение авторской технологии блочно-модульной разборки позволило технически и экологически безопасно произвести демонтаж вышеназванных бездействующих производств в условиях сжатой коммуникациями заводской территории. В частности, в 2009 г. преподавателями и сотрудниками кафедры были подготовлены материалы и выполнен предварительный технико-экономический расчет стоимости рекультивации территории с ликвидацией источников эмиссии токсичных веществ в окружающую среду на территории бывшего ОАО «СВЗХ» на территории г. Чапаевска. При производстве проектных работ были использованы инновационные технологии детоксикации грунтов и строительных конструкций, загрязненных продуктами производства боевых отравляющих веществ. Реализация научно обоснованных мероприятий, разработанных в нашем университете, позволит значительно оздоровить экологическую обстановку в регионе.

В 2007 г. в г. Тольятти был введен в эксплуатацию уникальный комплекс совместного размещения и частичной переработки бытовых отходов. В проекте комплекса были использованы разработанные сотрудниками кафедры ХТиПЭ технологии:

- технология геомембранного экранирования объектов размещения опасных отходов;
- технология интенсивного уплотнения техногенных массивов с использованием в качестве биодобавок осадков сточных вод [18, 19].
- технология биорекультивации нефтесодержащих материалов [16].

Использование технологий на начальном и эксплуатационном этапах жизненного цикла комплекса позволила разместить и переработать более 5 млн. м<sup>3</sup> отходов г. Тольятти. Экономический эффект от внедрения технологий (предотвращенный ущерб, экономия полезных площадей) составил 30,6 млн. р. В середине 90-х гг. в градопромышленной агломерации г. Тольятти остро стояла проблема размещения промышленных отходов 2-5 классов опасности АО

«АвтоВАЗ». Помощь в решении проблемы утилизации этих отходов в качестве карьерных рекультивационных материалов была оказана сотрудниками кафедры. Ими был предложен набор авторских технологий безопасного размещения гетерофазных отходов с одновременной геоэкологической рекультивацией земель, нарушенных деятельностью горнопромышленного комплекса. В период с 1998 по 2009 гг. около 300 тыс. т опасных отходов было переработано и утилизировано в качестве карьерных рекультивационных материалов [20].

Кафедра ХТиПЭ на протяжении всей своей истории тесно сотрудничала с академическими институтами (Институт органической химии РАН, Институт катализа Сибирского отделения РАН и др.), МХТИ (РХТУ) им. Д.И. Менделеева, Казанский национальный исследовательский технологический университет и др). Кафедра поддерживает связи по линии зарубежных стажировок и тематике научных работ: с международной программой Европейской комиссии «TEMPUS» по организации магистерской подготовки экологов; с кафедрой «Утилизация отходов и биологическая очистка сточных вод» Штутгартского университета (ФРГ); с кафедрой «Охрана природы» университета г. Абердин (Великобритания); с фирмами «Chemonics» (США) и «Эколайн» (Россия) по внедрению на предприятиях региона малозатратных природоохранных технологий.

Приведенный здесь краткий обзор свидетельствует о том, что в нашем университете сложилась крупная научно-образовательная школа по разработке научных основ технологий обращения с отходами и ресурсосбережения. Сегодня кафедра «Химическая технология и промышленная экология» СамГТУ – это сложившийся динамично развивающийся коллектив, эффективно работающий в образовательной, научной и организационно-методической сферах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бесков, В.С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии / В.С. Бесков, В.С. Сафронов. – М.: Химия. 1999. 472 с.
2. Быков, Д.Е. Комплексная многоуровневая система исследования и переработки промышленных отходов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т., 2003. 107 с.
3. Чертес, К.Л. Обработка и утилизация осадков сточных вод. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т., 2007. 123 с.
4. Быков, Д.Е. Перспективы использования отходов производства  $\alpha$ -метилстирола / Д.Е. Быков, Б.Ю. Смирнов // Известия Самарского научного центра РАН. Спец. выпуск «Химия и химическая технология». 2004. С. 211-214.

5. *Смирнов, Б.Ю.* Кинетические закономерности дезактивации оксидного железохромкалиевого катализатора в процессе дегидрирования изопропилбензола / *Б.Ю. Смирнов, О.И. Кондратьев, Д.Е. Быков* // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. 2005. Том 48, №10. С. 29-31.
6. *Смирнов, Б.Ю.* Термодинамический анализ совместного дегидрирования этилбензола и параэтилтолуола / *Б.Ю. Смирнов, Д.Е. Быков, С.П. Шкаруппа* // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. 2007. Том 50, №4. С. 117-119.
7. *Шарихин, В.В.* Трубчатые печи нефтегазопереработки и нефтехимии: учеб. пособ. / *В.В. Шарихин, Н.Р. Ентус, А.А. Коновалов, А.А. Скороход.* – М.: Изд-во «Сенсоры. Модули. Системы», 2000. 392 с.
8. *Быков, Д.Е.* Экологический аудит: учеб. пособ. / *Д.Е. Быков, Н.Г. Гладышев, М.С. Волчкова.* – Самара: Самар. гос. техн. ун-т., 2004. 104 с.
9. *Чертес, К.Л.* Горное дело и окружающая среда: учеб. пособ. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т., 2008. 46 с.
10. *Шкаруппа, С.П.* Химико-технологические системы: учеб. пособ. / *С.П. Шкаруппа, Б.Ю. Смирнов, Г.Я. Богомолова.* – Самара: Самар. гос. техн. ун-т., 2009. 106 с.
11. *Шкаруппа, С.П.* Техногенный и экологический риск: учеб. пособ. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т., 2009. 212 с.
12. *Чертес, К.Л.* Рекультивация накопителей углеводородсодержащих отходов / *К.Л. Чертес, Д.Е. Быков, В.В. Ермаков* и др. // Экология и промышленность России. 2008. №6. С. 2-4.
13. *Гладышев, Н.Г.* Полигон как элемент логистической цепи в сфере обращения с отходами / *Н.Г. Гладышев, Д.Е. Быков, К.Л. Чертес* // Экология и промышленность России. 2007. №9. С. 28-31.
14. *Чертес, К.Л.* Единый полигон для размещения отходов / *К.Л. Чертес, Д.Е. Быков, О.В. Тупицына, Н.Н. Ендураева* // Экология и промышленность России. 2002. №9. С. 18-19.
15. *Чертес, К.Л.* Рекультивация отработанных карьеров / *К.Л. Чертес, Д.Е. Быков, Н.Н. Ендураева, О.В. Тупицына* // Экология и промышленность России. 2002. №11. С. 18-22.
16. *Бурлака, И.В.* Обезвреживание нефтешламов и замазученных грунтов - существенное снижение экологической нагрузки на окружающую среду / *И.В. Бурлака, Н.В. Бурлака, В.А. Бурлака* и др. // Экология и промышленность России. 2008. №9. С. 34-37.
17. *Сухонослова, А.Н.* Очистка почв от нефтяного загрязнения и оценка ее эффективности / *А.Н. Сухонослова, В.А. Бурлака, Д.Е. Быков* и др. // Экология и промышленность России. 2009. №10. С. 18-20.
18. *Чертес, К.Л.* Размещение осадков сточных вод в толще полигона твердых бытовых отходов / *К.Л. Чертес, А.М. Штеренберг, М.В. Назаров* и др. // Экология и промышленность России. 2009. №1. С. 39-41.
19. *Чертес, К.Л.* Совершенствование технологии обработки осадков сточных вод в условиях объекта размещения отходов / *К.Л. Чертес, Е.В. Михайлов, О.В. Тупицына, А.С. Малиновский* // Экология и промышленность России. 2008. №5. С. 36-40.
20. *Чертес, К.Л.* Комплексное размещение отходов промышленного мегаполиса / *К.Л. Чертес, Д.Е. Быков, И.А. Слащук* // Экология и промышленность России. 2003. №2. С. 4-8.

## CHEMICAL TECHNOLOGY AND INDUSTRIAL ECOLOGY. CHRONICLE OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL CONCEPT

© 2015 V.D. Izmaylov, D.E. Bykov, B. Yu. Smirnov

Samara State Technical University

Attempt to reflect data on formation and development of department of chemical technology and industrial ecology in Samara state technical university, which 100 anniversary was celebrated in 2014, in chronological sequence is made. The role of department and one of her founders professor V.S. Safronov in development of chemical, technological and ecological education on Central Volga is shown, the directions of scientific researches, chronological development of the scientific and educational concept are given.

Key words: *department, science, concept, chemical technology, ecology, history*

*Valentin Izmaylov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Chemical Technology and Industrial Ecology*

*Dmitriy Bykov, Doctor of Technical Sciences, Rector*

*Boris Smirnov, Candidate of Chemistry, Associate Professor at the Department of Chemical Technology and Industrial Ecology.*

*E-mail:boris\_s57@mail.ru*