

УДК 332.142.6 (470.41)

## ЭКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОСФЕРНЫХ (УРБАНИЗИРОВАННЫХ) ТЕРРИТОРИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Ахмадиев Г. М.

*Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета,  
Казань, e-mail: ahmadievgm@mail.ru*

Экологические и экономические проблемы различных районов Татарстана и России влияют на здоровье человека, и определяется сложным воздействием целого ряда факторов: наследственностью, образом и качеством жизни, а также качеством окружающей среды. Вклад этих факторов в возникновение и развитие заболеваний населения неодинаков и зависит, как от конкретного вида фактора, так и от их сочетанного (кумулятивного) повреждающего воздействия. По мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения и ученых России, 23% всех заболеваний и 25% всех случаев рака обусловлены воздействием факторов окружающей среды. В крупных городах России весомый вклад реальных экологических нагрузок на состояние здоровья населения составляют в отношении экономических, социальных факторов и образа жизни в процентном отношении составляет 30,5. А городской и внутри и жилищной среды этот показатель составляет - 16%; производственной среды - 18,5%; биологических факторов - 11%. По данным последних десятилетий, для Республики Татарстан характерно существенное снижение естественного прироста населения из-за высокого уровня заболеваемости и смертности. Однако, все это сопровождается не высокими показателями репродуктивных функции женщин, а в не которых районах, даже низкими показателями рождаемости, высокой заболеваемости и смертностью среди трудоспособного населения и значительным увеличением социально значимой профессиональной патологии различных органов и систем организма. В связи с этим снижение риска здоровью населения включает в себя выявление и оценку роли факторов окружающей среды в нарушении здоровья человека, а также количественную характеристику зависимости вредных и опасных эффектов от уровней воздействия конкретных факторов.

**Ключевые слова:** Экологические, экономические, проблемы, загрязнение, воздух, вода, население, здоровье, районы, регионы Татарстан, Россия

## EKOTECHNOLOGICHESKIE AND ECONOMIC BASIS FOR DETERMINING STATE TECHNOSPHERIC (URBAN) TERRITORY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Akhmadiev G.M.

*GM Ahmadiev, professor of the Department of Environment Chemistry Naberezhnye Chelny Institute of  
Kazan (Volga) Federal University ahmadievgm@mail.ru*

Ecological problems of various regions of Russia and Tatarstan affect human health, and is determined by complex influence of several factors: heredity, way and quality of life, as well as the quality of the environment. The contribution of these factors in the emergence and development of disease in populations varies and depends on the particular type of factor, and their combined (cumulative) damaging effects. According to experts of the World Health Organization and the Russian scientists, 23% of all diseases and 25% of all cancers are caused by environmental factors. In large cities, the contribution of Russia actual load on the state of health of the population is on social factors and lifestyle 30.5%; urban and housing inside and the environment - 16%; production environment - 18.5%; biological factors - 11%. According to recent decades, for the Republic of Tatarstan is characterized by a significant decline in natural population growth because of the high morbidity and mortality. However, all is not accompanied by high rates of women's reproductive function, and in which areas do not even low fertility rates, high morbidity and mortality among working-age population and a significant increase in socially relevant occupational diseases of various organs and body systems. In this connection, reducing the risk to human health involves the identification and assessment of the role of environmental factors in the violation of human health, as well as the quantitative characteristic depending harmful and dangerous effects on the levels of exposure to specific factors.

**Keywords:** Environmental, economic, problems, pollution, air, water, population, health, areas, regions of Tatarstan, Russia

**Актуальность проблемы.** В настоящее время население Республики Татарстан имеет положительную тенденцию в отношении демографической ситуации, т.е. она идет к увеличению. Положительная тенденция происходит за счет изменения демографической ситуации, а именно за счет увеличения рождаемости детей, особенно за период с 2015 года по 2016 год. При этом в обратном пропорциональной форме - отношениях происходит постоянное уменьшение сельского населения на различных

муниципальных районах, в населенных пунктах Республики Татарстан.

В современный период экономического развития в нашей цивилизации приобретает актуальность разработка системы комплексной оценки, прогнозирования и экономическое обоснование защиты окружающей среды и далее изыскание возможных новых научных – практических экономических и экотехнологических способов и конкретных технических решений к условиям Республики Татарстан РФ.

В Российской Федерации, в настоящее время, защита окружающей среды в системе: человек- техносферная среда -машина, остается одна из важнейших глобальных задач современного человечества.

В настоящее время производственные техногенные выбросы промышленных предприятий, торгово-технологических отходов, энергетических систем и транспорта в атмосферу, водоемы и недра на современном прогрессивном этапе развития науки и техники достигли огромных неопределенных размеров и объемов. В ряде районов областей России и в Республике Татарстан, особенно в крупных промышленных центрах, количество приоритетных неорганических и органических загрязняющих веществ, в том числе особо вредных и опасных контаминантов, в несколько раз превышают допустимые санитарные нормы.

Экологические исследования, проведенные за последние десятилетия во многих странах мира, в том числе в Республике Татарстан и в других областях России показали, что всё возрастающее разрушительное воздействие оказывают антропогенные факторы на окружающую среду и в итоге они привели ее на грань кризиса. Экологический кризис сопровождается усилением загрязнения среды обитания с различными торгово-технологическими отходами, производственными отходами и выбросами на урбанизированных территориях России и в целом земного шара. Среди различных составляющих экологического кризиса: истощение сырьевых ресурсов, нехватка чистой пресной воды, возможные климатические и техногенные катастрофы, наиболее угрожающий характер приняла проблема незаменимых природных ресурсов – воздуха, воды и почвы – отходами промышленности и транспортных систем.

В настоящее время проблема охраны окружающей среды является комплексной и системной проблемой и имеет глобальный общемировой характер. Дальнейшее развитие человечества невозможно без комплексного учета демографических, сельскохозяйственных, социальных, экологических, технических, технологических, экономических, правовых и международных аспектов проблемы применительно не только к конкретному производственному циклу, но и в масштабах регионов, стран и всего мира [20,21].

Сегодня человеком не обоснованное, не законное и продолжающиеся загрязнения природной среды с торгово-технологическими, твердыми, жидкими и газообразными отходами производства и потребления, вызывающими деградацию окружающей

среды продолжается. В последнее время остаются острой экологической и экономической проблемой, имеющей приоритетное социальное значение.

В настоящее время в Республике Татарстан накопился ряд серьезных экологических проблем, не позволяющих в полной мере достичь требуемого качества окружающей среды, обеспечения охраны природных ресурсов, добиться рационального их использования и воспроизводства на почве накопления различных отходов и выбросов промышленности на урбанизированных территориях и регионах России[1-18].

В настоящее время известны, ни мало проблем, которые требуют радикального обдуманного системного экологического, экономического, технического и технологического и социального решения в оздоровлении окружающей среды. В будущем с конкретным комплексным экономическим и техническим решением указанных проблем окружающей среды для сохранения нашей цивилизации и обеспечения экологической и техносферной безопасности на различных урбанизированных территориях Республики Татарстан и России он включает:

1. Ухудшение демографической ситуации и состояния здоровья населения;
2. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта;
3. Химическое загрязнение питьевой воды, подаваемой населению по системе централизованного водоснабжения;
4. Загрязнение поверхностных водных объектов сбросами и выбросами промышленных предприятий, транспорта и предприятий коммунального хозяйства;
5. Аккумулятивное загрязнение почвы вследствие долговременного выброса загрязняющих веществ от автотранспорта и промышленных предприятий;
6. Экологическую опасность загрязнения окружающей природной среды от неорганизованного хранения бытовых и промышленных отходов;
7. Загрязнение атмосферного воздуха выбросами от промышленных предприятий;
8. Экологическую опасность объектов на промышленных предприятиях, возможность экологических аварий и катастроф.
9. Контаминация окружающей техносферной среды урбанизированных территорий с торгово-технологическими отходами.

Современное состояние городской и природной среды во многих муниципальных районах, включая разные города, поселки и сельские поселения республики продолжают оставаться неблагоприятными в отношении состояния воздуха, воды и почвы. Уровень загрязнения воздуха, водных

объектов значительно превышает установленные нормативы, происходит загрязнение, опустынивание, истощение и деградация почв, постоянно увеличиваются объемы отходов производства и потребления, из-за чрезмерных антропогенных нагрузок меняются природные ландшафты, обостряется проблема сохранения биологического разнообразия животных и растительных сообществ.

В настоящее время требуется научно обоснованное экономическое ведение и практическое решение экологических проблем и благополучного развития агропромышленного, топливно-энергетического комплексов, реальных отраслей экономики, в том числе нефтегазоперерабатывающего комплекса в Нижнекамском промышленном узле. Таких экологических проблем возникает в крупнейшем регионе, в европейской части России. В частности таких проблем возникает в Куйбышевском водохранилище, Нижнекамского гидроузла. Экологические проблемы недр и ресурсов и их пользования должно носить комплексный характер и включать в себя совершенствование современных передовых, инновационных технологий, создание принципиально новых наукоемких технологий, способов экономического управления охраной окружающей среды и природопользованием, разработку комплексной действенной системы минимизации негативного воздействия на окружающую среду [23, с.7].

**Целью настоящей работы** является экотехнологические и экономические основы определения состояния техносферных (урбанизированных) территорий Республики Татарстан.

#### **Материалы и методы исследований**

В настоящее время, в частности в современный период развития нашей цивилизации и науки ни теряет свою роль способ изучения в растениях фермента пероксидазы, участвующего в физиологических процессах и реагирующих на внешнее воздействие. Особенно роль фермента пероксидазы повышается в неблагоприятных экологических условиях, что дает возможность использовать активность этого фермента для оценки и прогнозирования жизненного состояния древесных растений [27].

Сегодня очень важным направлением в науке, которых касается для различных регионов России и в Республике Татарстан, это загрязнение водной среды и является одной из наиболее актуальных экологических проблем. Для оценки степени антропогенного воздействия водной экосистемы наряду с методами химического анализа ис-

пользуют биотестирование, как интегральный показатель токсического загрязнения среды [19,20,25,26,28].

Результаты и обсуждение. В настоящей работе приводятся результаты исследований ведущих ученых России в области экологии, и они связаны с тем, что химический анализ воды во многих случаях не позволяет оценить истинную опасность поступление тех или иных загрязнителей в среду обитания и прогнозировать последствия их воздействия на живые организмы. Известные и не всегда обнаруживаемые многообразные загрязняющие вещества, попадая в воду, они могут претерпевать в ней различные превращения, усиливая при этом свое токсическое или иное контаминарное действие. По этой причине необходимо изыскать простых экспресс методов для интегральной оценки качества воды. Среди методов биотестирования важное место занимает определение токсичности среды с использованием низших ракообразных и в первую очередь *Daphnia magna* Stratus, 1820. Эти методы широко применяются для научных, и практических целей экологического контроля, как в России, так и за рубежом [25,26,28,29,30,31].

В связи, с чем актуальным является разработка методики слежения за поведенческими реакциями и показателями *Daphnia magna* и использования ее для определения токсичности природных вод и водных экстрактов.

В настоящее время использование биоиндикаторов для оценки состояния окружающей среды становится все более актуальным, так как только по реакции биологических объектов на антропогенное воздействие можно судить о перспективных направлениях укрепления и сохранения здоровья населения. Такой мониторинг должен вестись как минимум на двух или больших уровнях организации живого, поскольку не всегда результаты лабораторных опытов подтверждаются в полевой обстановке моделирования в силу наличия внутри – и межвидовых взаимодействий в биоценозах и экосистемах.

В настоящее время установлено, что биоиндикаторы характеризуются рядом определенных свойств и признаков, что необходимо учитывать при биотестировании, учитывая вариабельности и особенности живых организмов и большое биоразнообразие, высокая численность, чувствительность к изменениям в окружающей среде, доступность и простота исследования. В этом отношении давно признанными считаются жуки – жужелицы, которые реагируют на внешние факторы изменением функции

и структуры сообществ. К таким факторам относят в первую очередь засоленность и влажность местообитаний. По этим факторам некоторые территории бывают достаточной степени однотипными (например, в современных городах – сокращение зеленых зон, фрагментация местообитаний, аридизация и т.п.). Следовательно, однотипен и состав карабидокомплексов. Это определяет необходимость разработки новых методов использования жужелиц в целях биомониторинга, и, в первую очередь, на популяционном уровне. При внутривидовой оценке в анализе следует брать признаки, непосредственно связанные с параметрами защиты и приспособленности – плодовитостью, выживаемостью, конкурентоспособностью. К числу таковых признаков относят размеры тела. Морфометрические признаки к тому же широко используются в таксономии, частично находясь под генетическим контролем, являются точкой приложения отбора, отражают внутривидовую изменчивость.

В настоящее время ни мало научных работ, посвященных изменчивости размеров тела жужелиц, достаточно много, но практически все они выполнены на уровне различных сообществ. Авторы сходятся во мнении, что с усилением антропогенной нагрузки и степени нарушения местообитаний в сообществах насекомых возрастает доля мелких видов, хотя имеются и исключения. На индивидуальном уровне размер жуков зависит от условий питания личинки, от длительности периода заселения местообитания и многих других причин. По мнению многих исследователей и включая наше мнение, изменчивость размеров представляет глобальный паттерн, подобно правилу энергетической эквивалентности [29,30,31]. Это означает, что результаты, полученные в локальном масштабе, представляют лишь малую часть информации для определения роли антропогенного фактора в динамике популяций. При определении роли антропогенного фактора в динамике популяций, следовательно, в анализ будут включаться лишь ограниченные данные по изменчивости размерных признаков организмов. Локальные процессы в большей степени зависят от чисто локальных условий, чем объясняется противоречивость результатов по изменчивости мерных признаков при действии антропогенного фактора: размер тела жуков в ряде случаев увеличивается, а иногда уменьшается по мере увеличения антропогенной нагрузки. При этом часто бывает, что о пагубном влиянии промышленного или иного загрязнения судят лишь по изменению размеров или всего тела, или одного из органов, не просчитывая при этом воз-

можное влияние других факторов, с одной стороны, и возможное изменение размеров других органов или формы жука, с другой.

С методологической точки зрения и методической позиций в научном направлении - макроэкологии исследования такого признака, как размер тела, должны включать крупномасштабные (large-scale) оценки с применением современных методов статистики. В таких экспериментальных исследованиях может нивелировать случайные не предвиденные отклонения, которые наблюдаются в отдельных случаях. При этом в качестве основы экспериментальной работы должно быть заложено математическое моделирование с признаками и свойствами полезной модели, связанное с общими теоретическими предпосылками исследования. Другими словами, при исследовании реакции конкретного вида – биоиндикатора на внешние воздействия должны быть проведены масштабные исследования всего пула изменчивости размеров и формы особей этого вида [31, с.160-163].

В настоящее время продолжается расширение территорий городов, развитие торгово-технологической промышленности, увеличение количества автомобильного транспорта в сочетании с отставанием развития соответствующей современной дорожно-транспортной инфраструктуры обуславливают интенсивное увеличение массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, что является основой для определения экологического состояния воздушной среды при выборе и использовании наиболее чувствительного биоиндикатора.

В настоящее время сосредоточение основного производственного потенциала в виде промышленно-транспортного, промышленно-строительного, промышленно-нефтехимического, промышленно-торгового комплекса в Республики Татарстан происходит в крупных городах, таких как Казань, Набережные Челны, Нижнекамск, Альметьевск, Заинск, Бугульма и др. В городе Республики Татарстан постоянно имеет тенденция к увеличению устойчивого роста числа автотранспортных средств. В последние 10 лет увеличение числа автотранспортных средств являются причинами возникновения в воздушном бассейне повышенных концентраций загрязняющих веществ, включая: оксидов азота, оксидов углерода, формальдегида, бензапирена и др.

Обращает на себе внимание, то что уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Казани характеризуется как «высокий», а в г.Набережные Челны и г.Нижнекамске - как «очень высокий».

При этом большая часть техногенных выбросов, загрязняющих и вредно действу-



ющих веществ, при попадании их в атмосферный воздух от стационарных источников производства. Все это приходится на топливный, химический, нефтехимический и теплоэнергетический комплексы и составляет -86%. Степень улавливания загрязняющих веществ от стационарных источников в целом по Республике Татарстан составляет 56,7%. Именно загрязнение атмосферного воздуха является одним из главных факторов риска для здоровья населения.

Как показывают результаты исследований, надзора и контроля в сфере безопасности воздушного бассейна значительную долю выбросов загрязняющих техногенных и химических веществ в атмосферный воздух составляют выбросы от автотранспорта. Общий валовой выброс загрязняющих веществ в атмосферу в год от автотранспортных средств, находящихся в государственной и иных формах собственности, составил 43,5% от общего объема выбросов по Республике Татарстан. В некоторых городах выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспортных средств, превышали таковые от стационарных источников. Так, например в г.Казани доля выбросов от автотранспорта составила 74,7%, в г.Бугульме - 73,9%, в г.Альметьевске - 47,6%, в г.Набережные Челны - 76,8%, в г.Чистополе - 82,6%. Контрольные проверки и исследования показывают, что до 12% автомобилей эксплуатируются с превышением норм по токсичности отработавших газов. Однако вопрос перевода автотранспорта на экологически безопасные виды и альтернативные источники топлива в целом по Республике Татарстан остается все еще не до конца решенным.

**Заключение и выводы.** Таким образом, экологические проблемы различных районов Татарстана между собой связаны и имеют тенденцию к не запланированному росту промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов. Дальнейшее скопление различных отходов приведет к нарушению взаимоотношения между различными видами растений и животных и к их различным болезням и далее отражается на здоровье населения и будущего поколения. Поэтому последствия определяется сложным механизмом и воздействием целого ряда факторов: наследственностью, образом и качеством жизни, а также качеством окружающей среды. При этом следует отметить, что вклад этих факторов в возникновение и развитие заболеваний населения неодинаков и зависит как от конкретного вида фактора, так и от их сочетанного (кумулятивного) повреждающего воздействия. По мнению экспертов Всемирной организа-

ции здравоохранения и ученых России, 23% всех заболеваний и 25% всех случаев рака обусловлены воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды. В крупных городах России вклад реальных антропогенных нагрузок на состояние здоровья населения составляет в отношении социальных факторов и образа жизни 30,5%; городской и внутри и жилищной среды - 16%; производственной среды - 18,5%; биологических факторов - 11%. По данным последних десятилетий, для Республики Татарстан характерно существенное незначительного естественного прироста населения из-за высокого уровня смертности, который сопровождается ни всегда, с высокими показателями рождаемости, кроме 2016 года, высокой смертностью среди трудоспособного населения и значительным увеличением социально значимой патологии различных органов и систем организма.

В связи с этим снижение риска здоровью населения включает в себя раннее выявление и диагностику, и далее оценку и прогнозирование роли опасных и вредных факторов окружающей среды приводящих к нарушению здоровья человека. При этом следует обратить на количественную характеристику и зависимости вредных и даже опасных эффектов от уровней воздействия конкретных неблагоприятных факторов урбанизированных территорий Татарстана.

#### Список литературы

1. Ахмадиев Г.М. Экология урбанизированных территорий России и Татарстана: учебное пособие//Г.М.Ахмадиев-Казань: ИПЦНЧИ К(П)ФУ,2015.-96 с
2. Ахмадиев Г.М. Научные основы и принципы системы контроля и обеспечения экологической безопасности на урбанизированных территориях Республики Татарстан// социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация, №3 (70), 2016, с.73-82 ЧИК(П)ФУ,2015.-96 с
3. Ахмадиев Г.М. Разработка научных основ и принципов экологической и техносферной безопасности на урбанизированных территориях Республики Татарстан// Materialy XII Meidzynarodowej nakowi-pratiycznej konferencji «Nauka:teoria i praktyka-2016-p.3-5
4. Ахмадиев Г.М. Оценка и прогнозирование состояния окружающей среды и живых сложных систем//в сборнике: наука 2015: итоги, перспективы материалы Международной научно-практической конференции. Новосибирск: ОО «ЦСРНИ 2016. С. 101-122.
5. Ахмадиев Г.М. Надзор и контроль экологической безопасности на урбанизированных территориях Республики Татарстан//роль и место информационных технологий в современной науке // сборник статей Международной научно-практической конференции.- Уфа.:Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «ОМЕГА САЙНС» (УФА),2016.-с.218
6. Ахмадиев Г.М. Разработка способа оценки и прогнозирования техногенных опасностей на урбанизированных территориях Республики Татарстан//инновационные технологии в машиностроении//сборник трудов VII международной научно-практической конференции. Юргинский технологический институт томского политехнического

университета. Томск, 2016, издательство: национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск), с.413-416

7. Ахмадиев Г.М. Оценка, прогнозирование и снижение риска экологической опасности в промышленном комплексе Нижнекамского региона Татарстана //Современные научные исследования и инновации. 2016. № 2 (58). С. 969-973

8. Ахмадиев Г. М. Экологические проблемы различных районов Татарстана и регионов России//Теоретические и методологические проблемы современных наук: материалы XVIII Международной научно-практической конференции (Новосибирск, 16 мая 2016 г.). – Новосибирск: ЦСРНИ, 2016- с.4-20

9. Ахмадиев Г. М. Экологические и технологические основы получения альтернативной энергии в предприятиях Республики Татарстан //А 437 Актуальные исследования гуманитарных, естественных, общественных наук: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (Новосибирск, 27 июня 2016 г.). – Новосибирск: ООО «ЦСРНИ», 2016. – с.55-74

10. Ахмадиев Г.М.Научное обоснование системы контроля экологических опасностей на урбанизированных территориях Республики Татарстан//Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2016. т. 225. № 1. с. 8-11

11.АхмадиевГ.М. Разработка способов оценки, прогнозирования и технологии предотвращения экологических, техногенных опасностей на урбанизированных территориях России//Современные научные исследования: методология, теория, практика: материалы XI Международной научно-практической конференции (Челябинск, 22 февраля2016 г.). – Челябинск: Сити-Принт, 2016. – с.137-154

12.АхмадиевГ.М. Оценка, прогнозирование и предотвращение экологических опасностей на техносферных районах Республики Татарстан //Журнал «Успехи современного естествознания» №11 (часть 2), 2015 ,с. 194--197

13. Ахмадиев Г.М. Оценка, прогнозирование и снижения риска техносферных опасностей на урбанизированных территориях республики татарстан //В сборнике: наука 2015: итоги, перспективы материалы Международной научно-практической конференции. -Новосибирск: ООО «ЦСРНИ 2016. - с. 92-101.

14. Ахмадиев Г.М. Экологические проблемы на урбанизированных территориях Республики Татарстан //Вестник торгово-технологического института. 2016. № 10. С. 39-43

15. Ахмадиев Г.М., Юсупова Г.Ф. Управление техносферной безопасностью территории // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/11/73179>

16. Ахмадиев Г. М., Маврин Г. В. Научные основы и принципы оценки и прогнозирования жизнеспособности живых организмов на урбанизированных территориях России // Биолетень науки и практики. Электрон. журн. 2016. №11 (12). С. 134-140

17. Ахмадиев Г.М. Методологические основы оценки и прогнозирования состояния окружающей среды и повышения жизнеспособности животных, человека и птиц // Наука 2013: итоги, перспективы: материалы Международной научно-практической конференции (Москва, 25 января 2014). – М.: Грифон, 2014. – С. 122-129

18. Akhmadiev G.M., Fatykhov K.Z. Comprehensive system of monitoring and forecasting of environmental hazard of polluted surface water resources//Science and Education [Text] : materials of the XII international research and practice conference, Munich, July 1st – 2nd, 2016 / publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2016. – p.34-38

19.Брагинский Л.П. Методологические аспекты токсикологического биотестирования на *Daphnia magna* и других ветвистоусых ракообразных (критический обзор) // Гидробиологический журнал. – 2000. – Т. 36, №5. – С. 50-70.

20. Зайцева О.В., Ковалев В.В., Шувалова Н.Е. Современное биотестирование вод, требования к тест-организмам и тест-функциям с позиций сравнительной физиологии и физиологии адаптационных процессов. // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 1994. – Т. 30, №4. – С. 575-592.

21.Зачиняев Я. В. Экологические проблемы современного животноводства //Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора биологических наук - Петрозаводск – 2012 -50 с.

22.Кокаева Ф.Ф.Поведение как критерий поражающего действия техногенного загрязнения среды на организм животных и эффективности мер коррекции.//Автореф. дисс. на соиск. уч. степени . . .докт.биол. наук.- Москва, 2006 – 47с.

23. Концепция экологической безопасности Республики Татарстан (на 2007 - 2015 годы).

24. Концепция создания территориально-обособленного инновационно-производственного центра ИнноКам, Набережные Челны 2015

25. Жмур Н.С. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. – М.: Акварос, 2001. – 47 с.

26. Моисеенко Т.И. Экотоксикологический подход к оценке качества вод // Водные ресурсы. – 2005. – Т. 32. – №2. – С. 184-195.

27. Рогожин В.В. Пероксидаза как компонент антиоксидантной системы живых организмов. СПб.: ГИОРД, 2004. -240 с.

28. Филенко О.Ф. Биологические методы в контроле качества окружающей среды // Экологические системы и приборы. – 2007. – № 6. – С. 18-20.

29. ISO. Water quality determination of the inhibition of the mobility of *Daphnia magna* Straus (Cladocera, Crustacea) — acute toxicity test. ISO 6341: 1996 (E). International organization for standardization. Geneva, Switzerland

30. US EPA. Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms. EPA-821-R-02-012 -U.S. Environmental Protection Agency, 2002.

31.Суходольская Р. А. Инновационные методы оценки состояния окружающей среды с использованием биологических индикаторов//Окружающая среда и устойчивое развитие регионов. Том I: Теория и методы изучения и охраны окружающей среды. Экологические основы природопользования // под ред. проф. Латыповой В.З., проф. Ермолаева О.П., проф. Роговой Т.В., проф. Зарипова Ш.Х. – Казань:Издво«Отечество»,2013.–с.160-163.