

УДК 504.062.2

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ИЗЫСКАНИЕ СПОСОБОВ ИХ РЕШЕНИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН РФ****ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND FINDING THEIR SOLUTIONS IN THE
RUSSIAN REPUBLIC OF TATARSTAN**

©Ахмадиева А. И.

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

©Akhmadieva A.

*Kazan (Volga) Federal University
Naberezhnye Chelny, Russia*

© Ахметшина А. Р.

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

©Akhmetshina A.

*Kazan (Volga) Federal University
Naberezhnye Chelny, Russia*

©Хакимова Л. Р.

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

©Khakimova L.

*Kazan (Volga) Federal University,
Naberezhnye Chelny, Russia*

©Хурматуллин Р. Д.

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

©Khurmatullin R.

*Kazan (Volga) Federal University
Naberezhnye Chelny, Russia*

©Садыкова А. Р.

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

©Sadykova A.

*Kazan (Volga) Federal University
Naberezhnye Chelny, Russia*

Аннотация. Экологические 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 вклад реальных 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 снижение естественного прироста населения из-за высокого уровня смертности, который сопровождается не высокими, а в не некоторых районах, даже низкими показателями рождаемости, высокой смертностью среди трудоспособного населения и значительным увеличением социально значимой профессиональной патологии 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.

Abstract. 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 mortality rate, which is accompanied by a not high, but not which areas, even low fertility rates, high mortality rate among working-age population and a significant increase in socially relevant professional pathology of 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.

Ключевые слова: экологические проблемы, загрязнение, воздух, вода, население, здоровье, районы, регионы Татарстан, Россия.

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

В настоящее время на урбанизированных территориях, в частности в городской среде, население Республики Татарстан имеет положительную тенденцию к увеличению, а именно это происходит за счет изменения демографической ситуации за счет увеличения рождаемости детей, особенно за 2015–2016 годы. При этом в обратной пропорциональной форме — отношениях происходит постоянное уменьшение сельского населения на различных муниципальных районах Республики Татарстан.

В современный период развития в нашей цивилизации приобретает актуальность разработка системы комплексной оценки, прогнозирования и обеспечение защиты окружающей среды и далее изыскание возможных новых научно–практических способов и технических решений к условиям Республики Татарстан РФ.

В России и в настоящее время защиты окружающей среды в системе: человек — техносферная среда–машина, остается одна из важнейших задач современного человечества.

В настоящее время производственные техногенные выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, водоемы и недра на современном прогрессивном этапе развития науки и техники достигли огромных 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 все 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 производственными отходами и выбросами на урбанизированных территориях России и 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.

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 [21].

Сегодня человеком не обоснованное, не законное и продолжающиеся загрязнения природной среды с твердыми, жидкими и газообразными отходами производства и потребления, вызывающими деградацию окружающей среды, в последнее время остаются острой экологической проблемой, имеющей приоритетное социальное и экономическое 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, технического и технологического и социального решения в оздоровлении окружающей среды. В будущем с конкретным комплексным 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.

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 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 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 управления охраной окружающей среды и природопользованием, разработку комплексной действенной системы минимизации негативного воздействия на окружающую среду [23, с. 7].

Целью настоящей работы является изучение и определение приоритетного направления решения экологических проблем с известными методами и далее изыскание возможных новых научно-практических способов и технических решений в условиях Республики Татарстан РФ.

Материалы и методы исследований

В настоящее время, в частности в современный период развития науки ни теряет свою роль способ изучения в растениях фермента пероксидазы, участвующего в физиологических процессах и реагирующих на внешнее воздействие, особенно в неблагоприятных экологических условиях, что дает возможность использовать активность 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 используют 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* Straus, 1820. Эти методы широко применяются для научных, и практических целей экологического контроля, как в России, так и за рубежом [25, 26, 28–31].

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 первый 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 находятся 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 [29–31]. 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 возможное 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 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 использования 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 другие. При этом также происходит 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 действующих 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 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.

В настоящее время качество атмосферного воздуха городских (урбанизированных) территорий во многом зависит от состояния зеленых насаждений общего пользования — садов, скверов, бульваров, парков, городских лесов. Производственный анализ показывает, что зеленый фонд и зеленое хозяйство во многих городах находятся в неудовлетворительном

состоянии. Так, уровень озеленения столицы Республики Татарстан составляет всего 26% при норме для крупного промышленного центра 55%. Подобная ситуация отмечается и в других крупных городах Республики Татарстан.

Обращает на себя внимание Федеральный закон от 04.11.2004 №128-ФЗ «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» в Республике Татарстан ведутся интенсивные работы по реализации положений Киотского протокола.

По ни всегда достоверным данным и результатам предварительно проведенной инвентаризации, которая требует уточнения, общий выброс газов в Республике Татарстан с прямым парниковым эффектом превышает 130,0 млн. тонн CO₂-эквивалента в год.

В настоящее время наиболее существенный вред наносят: установки для сжигания топлива организаций, учреждений и предприятий — свыше 89,0 млн. тонн CO₂-эквивалента в год; дорожный транспорт — свыше 21,0 млн. тонн CO₂-эквивалента в год; теплоэлектростанции, районные отопительные системы и установки с попутным получением энергии — свыше 17,0 млн. тонн CO₂-эквивалента в год.

В настоящее время особенно на себе обращает внимание и то, что наибольший вклад в суммарные выбросы парниковых газов по Республике Татарстан вносят не мало предприятия. В этот перечень входят ОАО «Генерирующая компания» ОАО «Татэнерго», республиканское производственное объединение «Таткоммунэнерго», ОАО «Нижекамский завод технического углерода», ОАО «Казаньоргсинтез», ОАО «Татнефть», ОАО «Нижекамскнефтехим», ОАО «Нижекамскшина», ОАО «Казанская теплосетевая компания» и др.

В настоящее время водные ресурсы земного шара и Республики Татарстан в составе Российской Федерации, в совокупности образующих различные континенты и далее составляющие страны, являются важнейшей средой, составляющей жизни фауны и флоры и современного общества, определяющей его социальное, экологическое и экономическое благополучие. Зарегулирование стока рек Волги, Камы, Степного Зая привело к изменению гидрологического режима на территориях водосборных бассейнов, в условиях возрастающей химической нагрузки на водные и наземные экосистемы изменились их состав и структурно-функциональная организация. Деформация и разрушение экосистем в речных бассейнах приводят к загрязнению водных объектов и изменению структурно-функциональной организации водных экосистем, а сведение лесов — к изменению режима стока и увеличению эрозии и стока наносов, к заилению малых рек. В настоящее время землепользование в охранных зонах водных объектов и мероприятия по задержанию стока путем создания прудов также приводят к загрязнению водоемов. Качество вод в основных водных источниках остается неудовлетворительным, что актуализирует задачу внедрения передовых инновационных технологий водоочистки и водоподготовки, а также обеспечения резервного водоснабжения населения из защищенных подземных источников в периоды чрезвычайных ситуаций различного характера.

На ближайшее время в Республике Татарстан намечено строительство очистных сооружений в г. Нижнекамск общей стоимостью около 2,8 млрд. руб. Запланированы следующие мероприятия:

Реконструкция биологических очистных сооружений (БОС) г. Нижнекамска (1,2 млрд. руб.). В период дождей и паводка производительность БОС г. Нижнекамска достигает проектной мощности. Работа на предельных мощностях биологических очистных сооружений и химически загрязненного коллектора препятствует развитию промышленного узла и инфраструктуры города Нижнекамск.

Планируется строительство третьего химически загрязненного коллектора (ХЗК-3) (0,9 млрд. руб.). Действующий ХЗК-2 работает на сверхпроектных нагрузках: проектная мощность ХЗК-2 составляет 102 700 м³/сут., фактическая мощность за 2013 г. составила

106 756 м³/сут. В соответствии с действующими нормативами, необходимо иметь резервную нитку коллектора.

Обращает на себя внимание, что планируется реконструкция закрытого полигона захоронений (222 млн. руб.). Результаты проведенной в 2011 году детальной геохимической съемки территории закрытого полигона на глубину залегания отходов с определением токсичности захороненных отходов показали, что полигон является источником загрязнения как прилегающей территории, так и поверхностных подземных вод.

Также планируется реконструкция 07 коллектора г. Набережные Челны, который относится к первой категории по критерию обеспеченности водоотведения и аварийности. Это связано с отсутствием тоннелей дублирования и возможностью штатного отключения его участков (даже с помощью многоразовых «байпасов» и др.) для капитального ремонта, а также с невозможностью резервного сброса сточных вод в аварийных ситуациях.

В последние годы достигнуто сокращение на 175 млн. м³, или на 19%, фактического объема водопотребления из поверхностных и подземных источников за счет внедрения систем оборотного и повторного использования воды на промышленных предприятиях, рационального водопользования с переходом на приборный учет забора и расходования воды, снижения водопользования для нужд нефтедобычи, выработки электроэнергии, орошения сельхозугодий.

Однако следует отметить, наряду с положительными тенденциями и изменениями отмечаются и отрицательные результаты. При этом происходит увеличение потерь воды при транспортировке, связанное с неудовлетворительным состоянием водопроводных сетей.

В настоящее время также следует обратить на то, что одним из негативных факторов изменения гидрохимического состояния поверхностных водных объектов является их прямое загрязнение сточными и ливневыми водами. При этом следует обратить внимание, что сброс недостаточно очищенных сточных вод в поверхностные водные объекты Республики Татарстан составляет около 75%, нормативно-чистых без очистки — около 20% и загрязненных без очистки — около 4%. Обращает на себя внимание, что с загрязненными сточными водами в поверхностные водоемы республики ежегодно поступает свыше 6 тыс. тонн взвешенных неизвестных веществ.

В настоящее время наибольший вклад в загрязнение водных объектов вносят предприятия жилищно-коммунального хозяйства, химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

При этом следует обратить на то, степень очистки сточных вод, отводимых в водные объекты, находится в прямой зависимости от эффективности работы очистных сооружений. В целом по республике эффективность работы очистных сооружений в 2006 году составляла 40–90% по причине использования устаревших технологий и неудовлетворительного производственного контроля.

Кроме всего другим и важным негативным фактором воздействия на поверхностные водные объекты является неудовлетворительное состояние гидротехнических сооружений, большая часть которых находится в неудовлетворительном или аварийном состоянии, является объектами повышенной опасности и создает угрозу затопления и подтопления населенных пунктов и производственных объектов.

Обращает на себе внимание, что важным фактором, влияющим на состояние поверхностных вод Республики Татарстан, является также перенос загрязнений с территориями сопредельных субъектов Российской Федерации.

В настоящее время подземные воды занимают значительное место в водоснабжении населения республики питьевой водой. Рост техногенного и химического влияния на геологическую среду приводит к весьма существенным изменениям ее составных элементов, в частности состава и качества подземных вод.

При этом следует обратить внимание, на то, что особенно сложная ситуация с ухудшением экологической обстановки сложилась в результате длительной нефтегазодобывающей деятельности на юго–востоке Республики Татарстан. Сегодня гидрогеоэкологическая обстановка нефтедобывающего региона Республики Татарстан относится очень сложной в силу того, что эколого–геологическая среда формируется под влиянием природных геологических процессов и сложного комплекса факторов техногенного характера.

В настоящее время был проведен подробный и глубокий экологический анализ.

В результате проведенного экологического мониторинга подземных вод показали, что за последние 30 лет основным фактором формирования качественного и количественного химического состава подземных, пресных вод, и водоносных комплексов, и в разрезе различных регионов Татарстана стала антропогенная деятельность на различных отраслях нефтехимической и агропромышленной промышленности. Образуемые производственные неизвестные выбросы и отходы в форме техногенных и химических веществ попадают постоянно в окружающую среду, вследствие чего и часто возникает исчезновение с урбанизированных территорий многих полезных видов растений и животных. Чаще все это происходит на почве нефтегазодобывающей и сельскохозяйственной деятельности в результате накопления промышленных, бытовых и вредных и опасных отходов сельского хозяйства.

В настоящее время из 330 обнаруженных в республике очагов загрязнения почти половина сосредоточена в Азнакаевском, Альметьевском, Бугульминском, Лениногорском, Бавлинском и Сармановском районах. Большинство очагов загрязнения подземных вод хлоридами находится в Азнакаевском, Альметьевском, Лениногорском, Бавлинском и Сармановском районах. Наибольшее количество (22%) очагов загрязнения подземных вод нитратами выявлено в Азнакаевском, Альметьевском, Бугульминском, Аксубаевском, Тетюшском и Тукаевском районах.

В настоящее время природная, городская и сельская территория республики характеризуется развитием широкого спектра экзогенных геологических процессов, из которых карстовые, оползневые и абразионные являются опасными. Оценка и прогноз их опасности является важной государственной проблемой, так как ущерб от их проявления не снижается, а ежегодно возрастает. Это связано с интенсификацией землепользования и с непрерывно возрастающей техногенной нагрузкой на окружающую среду. Эта нагрузка приводит к резкой активизации естественных и формированию технологическими и техногенными факторами, обусловленных геологических процессов, которые приобретают особую значимость на территориях городов, крупных промышленных и инженерных объектов.

Сегодня хозяйственная деятельность привела к увеличению площадей нарушенных земель, потере их плодородия и продуктивности почв, массовому развитию эрозионных процессов, способствующих к потере хозяйственно–полезных свойств и признаков урбанизированных территорий Республики.

Одним из серьезных причин антропогенной и техногенной деятельности и далее способствующих и обуславливающих к резким и необратимым изменениям агрофизических свойств почв урбанизированной территории Республики Татарстан. Вследствие чего и происходит сокращение гумусного слоя и горизонта пахотных почв (в среднем 3–4 см за последние 20 лет) и содержания гумуса в почвах (в среднем на 10–12%). В окрестностях крупных промышленных узлов (г. г. Казань, Зеленодольск, Нижнекамск, Заинск, Менделеевск, Альметьевск, Набережные Челны и в районах нефтедобычи) почвы загрязнены тяжелыми металлами и нефтепродуктами, которые представляют опасность для проживающего населения на этих урбанизированных территориях Республики Татарстан.

В последние годы, особенно происходит переуплотнение пахотного и подпахотного слоев почв, что способствует выносу значительной части удобрений, пестицидов, ядохимикатов в речную сеть. Этому способствует также водная эрозия, которой подвержено более трети площади всех сельскохозяйственных угодий республики. Одним из наиболее наглядных явлений разрушения почв является образование оврагов. Интенсивное освоение лесных территорий привело к фрагментации лесных массивов, к значительному замещению коренных хвойных и широколиственных формаций вторичными мелколиственными и вариантами деградированных пастбищных лугов [20].

В настоящее время значимый и существенный вклад в экономику России вносит животноводческая отрасль агропромышленного комплекса Республики Татарстан. Вместе с тем высокая численность поголовья скота и птицы и концентрация его в пределах крупных животноводческих комплексов, наличие крупных птицеводческих фабрик обуславливает появление существенной проблемы — загрязнение почвенного покрова отходами их производственной деятельности. Вместе с тем в Республике Татарстан не внедрена система комплексной переработки животноводческих отходов с использованием современных технологий для получения альтернативных источников энергий и полезных продуктов, веществ, для других отраслей народного хозяйства.

В настоящее время ни всегда оправданный перевод земледельческой отрасли на систему ресурсо- и энергосбережения обусловил потребность в увеличении использования в сфере сельскохозяйственного производства химических средств защиты растений. Несмотря на то, что практическое применение в настоящее время находят современные формы препаратов с низкими дозами их внесения в почву, проблема загрязнения пестицидами объектов окружающей среды продолжает оставаться актуальной. Кроме того, на территории республики остается некоторое количество пестицидов и аграрных химикатов с истекшим сроком годности, запрещенных к применению, хотя в последний год имеет место тенденция к сокращению случаев их выявления.

Сегодняшние условия хранения и применения химических препаратов зачастую далеки от желаемых и регламентированных требований. И вследствие чего непригодные к использованию пестициды и их препараты продолжают оставаться источниками загрязнения окружающей среды, и представляет угрозу продовольственной, экологической и техносферной безопасности Республики Татарстан.

В последние десятилетия отмечается снижение устойчивости естественных природных комплексов к антропогенному давлению. Значительному негативному воздействию подвергается биологическое разнообразие, главным образом, в результате уничтожения лесов, эрозии почв, загрязнения водоемов, атмосферного воздуха лесных пожаров, добычи полезных ископаемых, увеличения рекреационной нагрузки. Площадь, занимаемая лесами республики (1225,7 тыс. га), практически вдвое ниже оптимальной и ее лесной площади для нашей природной зоны.

В настоящее время отходы производства и потребления являются серьезным фактором негативного воздействия на окружающую среду и население, но в то же время — источником вторичных материальных и энергетических ресурсов. Ежегодное увеличение объемов образования отходов, составляющее 4–6%, требует принятия эффективных мер по организации их переработки и утилизации в целях получения материальных и энергетических ресурсов. В связи с этим актуальным для республики является вопрос организации селективного сбора отходов, утилизации нефтешламов, отходов животноводства, обезвреживания биологических, медицинских отходов.

На сегодняшний день специфической и не решенной проблемой, связанной с животноводством, является необходимость утилизации павших животных и птиц. Данный вопрос актуален и в экологическом плане появления и закрепления в популяции сельскохозяйственных животных и птиц опасных, в том числе и для здоровья человека,

инфекций, обеспечения санитарно–эпидемиологического благополучия Республики Татарстан.

В настоящее время остро стоит также проблема утилизации многотоннажных отходов городских очистных сооружений — иловых осадков сточных вод, содержащих значительные количества кишечных условно патогенных форм бактерий и соединений тяжелых металлов и токсичных органических соединений. Промышленные отходы, включая высокотоксичные, в ряде случаев складировются и хранятся без соблюдения соответствующих экологических норм и требований.

Сегодня на урбанизированных территориях Республики Татарстан ежегодно в целях защиты растений от болезней, вредителей и сорняков используются пестициды в пределах 110 наименований (гербициды, инсектициды, фунгициды и др.).

В настоящее время обеспеченность сельскохозяйственных предприятий агропромышленного комплекса Республики со складами составляет следующим образом: на 3874 сельскохозяйственного формирования (700 укрупненных агрофирм и 3174 фермерских хозяйства) приходится 840 складов (76%) объемом 657,4 тонны, из них типовых — менее 20%, остальные приспособленные, не отвечающие требованиям природоохранного законодательства и не имеют санитарных паспортов на их эксплуатацию.

В настоящее время не до конца решена проблема утилизации пестицидов с истекшим сроком годности и запрещенных для применения пестицидов.

Обращает на себе внимание, что в ряде районов республики образовались локальные радиационные аномалии как на территории предприятий, где проводились работы с использованием радиоактивных веществ и сырья с повышенным содержанием природных радионуклидов, так и в населенных пунктах. В настоящее время представляют опасность значительные количества производственных отходов, образованных при ликвидации радиационных аномалий на территории ОАО «Химзавод им. Л. Я. Карпова» в г. Менделеевске, и находящихся на складе временного хранения радиоактивных отходов.

Радиационные проблемы характерны и для урбанизированных территорий нефтедобычи: до 30% оборудования нефтегазодобывающего комплекса загрязнены радиоактивными элементами; мощность экспозиционной дозы гамма–излучения на поверхности земли на территориях товарных парков и в местах захоронения отходов достигает 4–6 мкР/час. Кроме того, в ряде районов республики имеются территории общей площадью более 170 км², загрязненные локальными выпадениями радионуклидов после катастрофы на Чернобыльской АЭС, с уровнем загрязнения почвенного покрова цезием-137 от 1 до 5 Ки/км².

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 организации 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. 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. 2016. Т. 70. №3. С. 73–82.
3. Ахмадиев Г. М. Разработка научных основ и принципов экологической и техносферной безопасности на урбанизированных территориях Республики Татарстан // Наука: теория и практика — 2016. Режим доступа: http://www.rusnauka.com/28_NTP_2016/Biologia/8_216101.doc.htm (дата обращения 15.12.2016).
4. Ахмадиев Г. М. Оценка и прогнозирование состояния окружающей среды и живых сложных систем // Наука 2015: итоги, перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции. Новосибирск: ООО «ЦСРНИ», 2016. С. 101–122.
5. Ахмадиев Г. М. Надзор и контроль экологической безопасности на урбанизированных территориях Республики Татарстан // Международная научно-практическая конференция «Роль и место информационных технологий в современной науке»: сборник статей. Уфа.: Издательство: Омега сайнс, 2016. С. 218.
6. Ахмадиев Г. М. Разработка способа оценки и прогнозирования техногенных опасностей на урбанизированных территориях Республики Татарстан//инновационные технологии в машиностроении // VII международная научно-практической конференции. Юргинский технологический институт Томского политехнического университета: сборник трудов. Томск: Томский политехнический университет, 2016. 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 // XVIII Международная научно-практическая конференция «Теоретические и методологические проблемы современных наук» (Новосибирск, 16 мая 2016 г.): материалы. Новосибирск: ЦСРНИ, 2016. С. 4–20.
9. Ахмадиев Г. М. Экологические и технологические основы получения альтернативной энергии в предприятиях Республики Татарстан // Актуальные исследования гуманитарных, естественных, общественных наук: материалы VII Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (Новосибирск, 27 июня 2016 г.). Новосибирск: 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. Ахмадиев Г. 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 февраля 2016 г.). Челябинск: Сити–Принт, 2016. С. 137–154.
12. Ахмадиев Г. М. Оценка, прогнозирование и предотвращение экологических опасностей на техносферных районах Республики Татарстан // Успехи современного естествознания. 2015. №11. Ч. 2. С. 194–197.
13. Ахмадиев Г. М. Оценка, прогнозирование и снижения риска техносферных опасностей на урбанизированных территориях республики Татарстан // Международная научно–практическая конференция «Наука 2015: итоги, перспективы»: материалы. Новосибирск: 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. Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2016/11/73179> (дата обращения: 06.12.2016).
16. Ахмадиев Г. М., Маврин Г. В. Научные основы и принципы оценки и прогнозирования жизнеспособности живых организмов на урбанизированных территориях России // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2016. №11 (12). С. 134–140. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/akhmadiev-mavrin> (дата обращения 15.11.2016). DOI: 10.5281/zenodo.166795.
17. Ахмадиев Г. М. Методологические основы оценки и прогнозирования состояния окружающей среды и повышения жизнеспособности животных, человека и птиц // Международная научно–практической конференция «Наука 2013: итоги, перспективы: материалы» (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 materials of the XII international research and practice conference, Munich, July 1–2, 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: автореф. дисс. ... д–ра биол. 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. ... д–ра биол. наук. М., 2006. 47 с.
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. В. З. Латыповой, О. П. Ермолаева, Т. В. Роговой, Ш. Х. Зарипова. Казань: Отечество, 2013. С. 160–163.

References:

1. Akhmadiev G. M. Ekologiya urbanizirovannykh territorii Rossii i Tatarstana: uchebnoe posobie. Kazan: IPTsNChI K(P)FU, 2015. 96 p. (In Russian).
2. Akhmadiev G. M. Nauchnye osnovy i printsipy sistemy kontrolya i obespecheniya ekologicheskoi bezopasnosti na urbanizirovannykh territoriyakh Respubliki Tatarstan. Sotsialno–ekonomicheskie i tekhnicheskie sistemy: issledovanie, proektirovanie, optimizatsiya, no. 3, v.70, 2016, pp.73–82. (In Russian).
3. Akhmadiev G. M. Razrabotka nauchnykh osnov i printsipov ekologicheskoi i tekhnosfernoi bezopasnosti na urbanizirovannykh territoriyakh Respubliki Tatarstan (Development of scientific foundations and principles of environmental and technosphere safety in urban areas of the Republic of Tatarstan). Nauka: teoriya i praktika — 2016 (Science: Theory and Practice — 2016). Available at: http://www.rusnauka.com/28_NTP_2016/Biologia/8_216101.doc.htm, accessed 15.12.2016. (In Russian).
4. Akhmadiev G. M. Otsenka i prognozirovanie sostoyaniya okruzhayushchei sredy i zhivykh slozhnykh system. Nauka 2015: itogi, perspektivy. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno–prakticheskoi konferentsii. Novosibirsk, TsSRNI, 2016, pp. 101–122.
5. Akhmadiev G. M. Nadzor i kontrol ekologicheskoi bezopasnosti na urbanizirovannykh territoriyakh Respubliki Tatarstan. Rol i mesto informatsionnykh tekhnologii v sovremennoi nauke. Mezhdunarodnaya nauchno–prakticheskaya konferentsiya. Ufa., Omega sains, 2016, p. 218.
6. Akhmadiev G. M. Razrabotka sposoba otsenki i prognozirovaniya tekhnogennykh opasnostei na urbanizirovannykh territoriyakh Respubliki Tatarstan. Innovatsionnye tekhnologii v mashinostroenii. VII mezhdunarodnaya nauchno–prakticheskaya konferentsiya. Yurginskii tekhnologicheskii institut Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Tomsk: Tomskii politekhnicheskii universitet, 2016, pp. 413–416.
7. Akhmadiev G. M. Otsenka, prognozirovanie i snizhenie riska ekologicheskoi opasnosti v promyshlennom komplekse Nizhnekamskogo regiona Tatarstana. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii, 2016, no. 2 (58), pp. 969–973.
8. Akhmadiev G. M. Ekologicheskie problemy razlichnykh raionov Tatarstana i regionov Rossii. Teoreticheskie i metodologicheskie problemy sovremennykh nauk: materialy XVIII

Mezhdunarodnoi nauchno–prakticheskoi konferentsii (Novosibirsk, 16 maya 2016 g.). Novosibirsk, TsSRNI, 2016, pp. 4–20.

9. Akhmadiev G. M. Ekologicheskie i tekhnologicheskie osnovy polucheniya alternativnoi energii v predpriyatiyakh Respubliki Tatarstan. Aktualnye issledovaniya gumanitarnykh, estestvennykh, obshchestvennykh nauk: materialy VII Vserossiiskoi s mezhdunarodnym uchastiem nauchno–prakticheskoi konferentsii (Novosibirsk, 27 iyunya 2016 g.). Novosibirsk, TsSRNI, 2016, pp. 55–74.

10. Akhmadiev G. M. Nauchnoe obosnovanie sistemy kontrolya ekologicheskikh opasnostei na urbanizirovannykh territoriyakh Respubliki Tatarstan. Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana, 2016, v. 225, no. 1, pp. 8–11.

11. Akhmadiev G. M. Razrabotka sposobov otsenki, prognozirovaniya i tekhnologii predotvrashcheniya ekologicheskikh, tekhnogennykh opasnostei na urbanizirovannykh territoriyakh Rossii. Sovremennye nauchnye issledovaniya: metodologiya, teoriya, praktika: materialy XI Mezhdunarodnoi nauchno–prakticheskoi konferentsii (Chelyabinsk, 22 fevralya 2016 g.). Chelyabinsk, Siti–Print, 2016, pp. 137–154.

12. Akhmadiev G. M. Otsenka, prognozirovaniye i predotvrashcheniye ekologicheskikh opasnostei na tekhnosferykh raionakh Respubliki Tatarstan. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya, no. 11 (part 2), 2015, pp. 194–197.

13. Akhmadiev G. M. Otsenka, prognozirovaniye i snizheniya riska tekhnosferykh opasnostei na urbanizirovannykh territoriyakh respubliki Tatarstan. Nauka 2015: itogi, perspektivy materialy Mezhdunarodnoi nauchno–prakticheskoi konferentsii. Novosibirsk, TsSRNI, 2016, pp. 92–101.

14. Akhmadiev G. M. Ekologicheskie problemy na urbanizirovannykh territoriyakh Respubliki Tatarstan. Vestnik torgovo–tekhnologicheskogo instituta, 2016, no. 10, pp. 39–43.

15. Akhmadiev G. M., Yusupova G. F. Upravlenie tekhnosfernoi bezopasnostyu territorii. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii, 2016, no. 11. Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2016/11/73179>.

16. Akhmadiev G., Mavrin G. Scientific bases and principles for evaluating and predicting the viability of living organisms in the urbanized territories Russia. Bulletin of Science and Practice. Electronic Journal, 2016, no. 11 (12), pp. 134–140. Available at: <http://www.bulletennauki.com/akhmadiev-mavrin>, accessed 15.11.2016. (In Russian). DOI: 10.5281/zenodo.166795.

17. Akhmadiev G. M. Metodologicheskie osnovy otsenki i prognozirovaniya sostoyaniya okruzhayushchei sredy i povysheniya zhiznesposobnosti zhivotnykh, cheloveka i ptits. Nauka 2013: itogi, perspektivy: materialy Mezhdunarodnoi nauchno–prakticheskoi konferentsii (Moskva, 25 yanvarya 2014). Moscow, Grifon, 2014, pp. 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 materials of the XII international research and practice conference, Munich, July 1–2, 2016. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg Munich — Germany, 2016, pp. 34–38.

19. Braginskii L. P. Metodologicheskie aspekty toksikologicheskogo biotestirovaniya na *Daphnia magna* i drugikh vetvistousykh rakoobraznykh (kriticheskii obzor). Hidrobiologicheskii zhurnal, 2000, v. 36, no. 5, pp. 50–70.

20. Zaitseva O. V., Kovalev V. V., Shuvalova N. E. Sovremennoe biotestirovaniye vod, trebovaniya k test–organizmam i test–funktsiyam s pozitsii sravnitelnoi fiziologii i fiziologii adaptatsionnykh protsessov. Zhurnal evolyutsionnoi biokhimii i fiziologii, 1994, v. 30, no. 4, pp. 575–592.

21. Zachinyaev Ya. V. Ekologicheskie problemy sovremennogo zhivotnovodstva. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni doktora biologicheskikh nauk. Petrozavodsk, 2012, 50 p.

22. Kokaeva F. F. Povedenie kak kriterii porazhayushchego deistviya tekhnogenogo zagryazneniya sredy na organizm zhivotnykh i effektivnosti mer korrektsii. Avtoref. diss. na soisk. uch. stepeni . . . dokt. biol. nauk. Moscow, 2006, 47 p.
23. Kontseptsiya ekologicheskoi bezopasnosti Respubliki Tatarstan (na 2007–2015 gody).
24. Kontseptsiya sozdaniya territorialno–obosoblennogo innovatsionno–produktivnogo tsentra InnoKam, Naberezhnye Chelny, 2015.
25. Zhmur N. S. Metodika opredeleniya toksichnosti vody i vodnykh vytyazhek iz pochv, osadkov stochnykh vod, otkhodov po smertnosti i izmeneniyu plodovitosti dafnii. Moscow, Akvaros, 2001, 47 p.
26. Moiseenko T. I. Ekotoksikologicheskii podkhod k otsenke kachestva vod. Vodnye resursy, 2005, v. 32, no. 2, pp. 184–195.
27. Rogozhin V. V. Peroksidaza kak komponent antioksidantnoi sistemy zhivykh organizmov. St. Petersburg, GIORD, 2004, 240 p.
28. Filenko O. F. Biologicheskie metody v kontrole kachestva okruzhayushchei sredy. Ekologicheskie sistemy i pribory, 2007, no. 6, pp. 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. Sukhodolskaya R. A. Innovatsionnye metody otsenki sostoyaniya okruzhayushchei sredy s ispolzovaniem biologicheskikh indikatorov. Okruzhayushchaya sreda i ustoichivoe razvitie regionov. Tom I: Teoriya i metody izucheniya i okhrany okruzhayushchei sredy. Ekologicheskie osnovy prirodopolzovaniya. Pod red. prof. Latypovoi V. Z., prof. Ermolaeva O. P., prof. Rogovoi T. V., prof. Zaripova Sh. Kh. Kazan: Otechestvo, 2013. С. 160–163.

Работа поступила
в редакцию 08.12.2016 г.

Принята к публикации
11.12.2016 г.