
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ
И ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УДК 504;502.64

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

© 2018 г. Т.Б. Минакова, В.Г. Заиканов

*Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН
Уланский пер., д. 13, стр. 2, Москва, 101000 Россия
E-mail: v.zaikanov@mail.ru, yasenevo312@mail.ru*

Поступила в редакцию 03.08.2017 г.

В связи с усилением урбанизации особое значение приобретает обеспечение геоэкологической безопасности городских территорий. Однако в разработанных стратегиях развития нашей страны в ближайшие 10–15 лет недостаточное внимание уделено экологическим вызовам и полностью отсутствует упоминание о геоэкологических проблемах. В то же время для большинства городов характерны не только загрязнение природных компонентов, но и такие негативные процессы, как подтопление, активизация карста, нарушение режима подземных вод и т.д., приводящие к деформации и разрушению зданий и сооружений. Во избежание последствий проявления этих процессов необходима разработка соответствующей методической и нормативно-правовой базы. В ИГЭ РАН разработаны и апробированы методика геоэкологической оценки территорий и методика районирования урбанизированной территории по геоэкологическим ограничениям. Внедрение этих методик в практику планирования и проектирования городского пространства будет способствовать сохранению безопасности функционирования городов и рациональному природопользованию. В статье обозначены основные задачи исследований на ближайшую перспективу, нацеленные на обеспечение безопасности урбанизированных территорий, включая разработку общей концепции геоэкологической безопасности города и соответствующих правовых и нормативных документов.

Ключевые слова: *геоэкологическая безопасность, урбанизированная территория, геоэкологические проблемы городов, правовые и нормативные документы для обеспечения безопасности города.*

DOI: 10.7868/S086978031803002X

СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РФ
И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Правительством РФ, в связи с нарастанием в последние годы геополитической нестабильности в мире, особое внимание уделяется стратегии планирования. В рамках общей Стратегии национальной безопасности РФ, включающей государственную, общественную, информационную, экологическую, экономическую, транспортную, энергетическую безопасность и безопасность личности, были разработаны на период до 2025–2030 гг. самостоятельные (ведомственные) стратегии, как неотъемлемые части системы обеспечения общей безопасности страны. Однако в этих документах не уделяется должного внимания геологической и, в частности, геоэкологической безопасности поселений. А ведь именно в городах проживает около 75% населения страны. Поэтому проблема экологической и геоэкологической безопасности человека

и объектов экономики наиболее актуальна на урбанизированных территориях, тем более что в перспективе региональная политика предполагает развитие агломераций и стимулирование мобильности факторов производства (труда и капитала).

Среди сложившихся на сегодня общих проблем применительно к урбанизированным территориям отмечается уплотнение пространства городов-центров федерального, регионального и муниципального уровней и усиление их значимости. Наметилась тенденция роста агломераций, сращивания городов-центров с их спутниками и пригородной зоной. Города стараются получить статус городского округа (ГО), так как появляется возможность значительного расширения площадей городской застройки, формирования рынка продаж земель и др. В настоящее время неиспользуемые – “свободные земли” – потенциал для градостроительного развития территории ГО. При этом происходят пространственная

экспансия крупных городов на прежде сельскую местность и разрастание городских кварталов на межгородском пространстве, возникают новые кварталы офисной недвижимости, точечной жилой застройки и др. Яркий пример пространственной дифференциации городов – резкое увеличение экономической роли Москвы, а также, хотя и в меньшей мере, укрепление экономической и политической роли региональных столиц. Так, абсолютно критичным по концентрации выглядит развитие Московского региона, на долю которого при площади в 0.27% территории страны, сейчас приходится свыше 13% ее населения и более четверти (26.3%) совокупного ВРП. Усиление концентрации производства, человеческого капитала, инфраструктуры в крупных городах, в первую очередь в Московской и Санкт-Петербургской агломерациях – характерная современная черта пространственного развития России.

Высокая концентрация людей и техногенных нагрузок на единицу площади неизбежно приводит к резкому усилению экологической и геоэкологической опасности.

Экологическая составляющая играет важную роль в общей безопасности страны. Проблемы экологии в настоящее время приобретают важнейшее стратегическое значение, поскольку они касаются дальнейшего существования человеческой цивилизации. На настоящий момент уровень экологической безопасности на 15% территории России, где проживает большая часть населения, считается неудовлетворительным. Наблюдается устойчивая тенденция роста концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в целом по стране и особенно в городских агломерациях. Хотя во всех стратегиях предусматриваются общепринятые, а также специфические отраслевые меры по улучшению экологической обстановки, однако их явно недостаточно. Для обеспечения экологической безопасности необходимо разработать новые технологии снятия экологической напряженности, сокращения техногенных нагрузок и т.п. на основе знания закономерностей гармоничного развития природы и общества, не учитываемого в разработанных стратегиях¹.

¹О стратегии национальной безопасности. Указ Президента РФ № 683 от 31 декабря 2015 г. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191669/

Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. Министерство транспорта РФ. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. N1734-р. В редакции, введенной в действие распоряжением Правительства Российской

Одна из задач обеспечения экологической безопасности страны – сохранение и приращение ее эколого-ресурсного потенциала. При этом процесс природопользования развивается в двух направлениях: а) потребление жизнеобеспечивающих ресурсов, и б) использование природных ресурсов для обеспечения благоприятной среды обитания для населения, растительных и животных сообществ как основы устойчивого развития городов, регионов и страны в целом. В результате активного воздействия природопользователя и природопотребителя на природные ресурсы может возникнуть опасность, вплоть до развития чрезвычайных ситуаций.

Практическая реализация стратегий будет способствовать улучшению экологической обстановки и тем самым обеспечению в некоторой степени безопасности. Характерной чертой перспективной пространственной организации страны станет кардинальное улучшение социально-экологических параметров природной среды регионов и жизненных ресурсов населения (воды, воздуха, продуктов питания), жилищных, коммунальных и медицинских условий и услуг. Так, для городских агломераций этого можно достигнуть, в частности, путем совершенствования транспортных схем, вывода предприятий, которые не могут обеспечить допустимый уровень воздействия на окружающую среду.

В плане геологической безопасности сегодня международным научным сообществом уделяется достаточно внимания оценкам карстовой, вулканической, тектонической опасности, оползневых проявлений и сложности инженерно-геологических условий. Однако эти факторы, как правило, изучаются обособленно, а вопросы

Федерации от 11 июня 2014 г. N1032-р. <http://docs.cntd.ru/document/902132678>

Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р. <http://docs.cntd.ru/document/902187046>

Стратегия экологической безопасности РФ на период до 2025 года. Утв. Указом Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176. <http://docs.cntd.ru/document/420396664>

Стратегия научно-технологического развития России до 2035 года. Утв. Указом Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71451998/>

Концепция Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года. Москва, Министерство экономического развития Российской Федерации. Проект. 2016. 111 с. http://карьеру-евразии.pf/uploadedFiles/files/Kontseptsiya_SPR.pdf

их нейтрализации рассматриваются различными организациями или ведомствами. Поэтому для принятия управленческих решений в сфере развития городов различными ведомственными структурами, такими как департаменты строительства и архитектуры, при составлении планов застройки и освоения территории городских округов учитываются в первую очередь социально-экономические условия и особенности инфраструктуры, а возможные опасности и риски практически не учитываются ни в проектах, ни в стратегиях.

Анализ разработанных стратегий показал, что главным условием перспективного развития страны должен быть переход от существующего истощительного использования ресурсов РФ к ее целостному социально-эколого-экономическому развитию на основе учета территориальных особенностей: масштабов и разнообразия природно-ресурсного потенциала и рационального природопользования, геоэкологических факторов и др.

Ясно, что предусмотренных в рассмотренных стратегиях мер безопасности недостаточно, особенно на урбанизированных территориях. Во всех документах, включая и Стратегию экологической безопасности РФ, не затрагиваются такие важные вопросы как устойчивость геологической среды к возрастающим техногенным нагрузкам в городах, городское водообеспечение, складирование бытовых отходов и др., относимые к числу геоэкологических. Таким образом, возникает необходимость учета интегральной геоэкологической составляющей при общей оценке и планировании безопасности страны.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ

Город – это концентрация источников техногенного воздействия, ограниченность малоизмененных территорий, существенная трансформация геологической среды, дискретность развития процессов и явлений в границах созданных человеком пространственных структур и др. Экстенсивное использование городской территории, диктуемое экономическими условиями, приводит к росту города “вверх” – многоэтажная застройка, и “вниз” – активно осваивается подземное пространство.

Городские территории отличаются повышенной техногенной нагрузкой. Негативное воздействие проявляется не только в геохимическом

загрязнении депонирующих сред, о чем упоминается в стратегиях, но и в формировании геофизических полей (шумовое, тепловое, вибрационное, электромагнитное), динамическом воздействии на грунты, активной эксплуатации подземного пространства на глубину до нескольких сотен метров, нарушении баланса подземных вод и т.д. Под таким техногенным прессингом на городских территориях активизируются неблагоприятные геологические процессы: суффозионно-карстовые, оползневые, заболачивание, подтопление и др., что повышает степень опасности функционирования объектов городского хозяйства [1, 3, 9–12 и др.].

Инженерно-геологическая и геоэкологическая ситуация многих городов очень сложная, что создает угрозу для проживающего населения и эксплуатации объектов экономики. На этих территориях особенно сложно осуществлять рациональное природопользование и освоение подземного пространства.

Во многих городах нашей страны существуют однотипные геоэкологические проблемы: наличие опасных геологических и природно-техногенных процессов, геохимическое и геофизическое загрязнения, нарушение гидрогеологических условий эксплуатируемых горизонтов подземных вод и условий естественной дренированности, участки подработанных пространств городов и др. В связи с этим необходима разработка стратегии геоэкологически безопасной среды обитания ныне живущего и будущего поколений городских жителей.

Проявление одной из геоэкологических проблем в городе, как правило, приводит к развитию новых. Например, подпор грунтовых вод и засыпка овражно-балочной сети оказывают существенное влияние на подтопление и заболачивание городской территории, приводят к ухудшению их дренированности. При переувлажнении грунтов нарушаются их прочностные характеристики, что вызывает деформацию зданий. В свою очередь, просадочные и набухающие грунты, будучи слабопроницаемыми, создают благоприятные условия для развития подтопления. Негативное воздействие подтопления не ограничивается авариями зданий и затоплением подвалов. В последних могут развиваться болезнетворная флора и фауна (появление грибов, комаров) – источники заражений и причина заболеваний человека. Отмечается зависимость между показателями здоровья человека и степенью нарушенности территории тектоническими структурами – активными разломами осадочного чехла. Известно,

что радон, проникающий по проницаемым зонам земной коры в помещения, способен вызывать онкологические заболевания людей, в особенности проживающих на нижних этажах зданий.

Особенно остры геологические проблемы в районах разработки месторождений полезных ископаемых, где деформации земной поверхности непосредственно угрожают жилым микрорайонам.

Типовая оценка геологических условий происходит на стадии инженерно-геологических изысканий, как правило, без учета территориальных особенностей. Это приводит к негативным последствиям, борьба с которыми всегда обходится дороже, чем их предупреждение.

Около 60% городского населения проживает в более чем 100 городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха. При этом приоритетна проблема загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами автотранспорта. Если в целом по стране вклад этих газов в ухудшение качества воздуха около 45%, то в городах и городских агломерациях – 50–85%. Общая площадь земель, загрязненных органическими и неорганическими веществами, составляет в РФ около 75 млн га, из них 60 млн га – за счет выбросов и сбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями, размещения твердых коммунальных отходов и т.д. Более 40% населения страны сталкиваются с проблемой неудовлетворительного качества питьевой воды.

В большинстве городов превалирует негативное антропогенное воздействие на геологическое состояние природно-техногенных систем. Однако есть поселения, расположенные в зонах возможного проявления ЧС природного характера (наводнения, землетрясения, лавины и др.), которые будут играть ведущую роль в изменении геологической обстановки.

В городском пространстве различные геологически неблагоприятные зоны могут накладываться друг на друга, усугубляя общую обстановку. Для выявления ареалов с различной степенью интегральной геологической опасности (геологической и экологической) должно проводиться районирование городской территории. При этом нельзя забывать, что литосфера является базисом размещения всего городского хозяйства. Следовательно, для обеспечения большей безопасности урбанизированной территории необходимо рассматривать ее геологическую составляющую на всех стадиях планирования.

Современная концепция безопасного развития территории городов должна быть основана на внедрении “опережающей” стратегии. В основе такой стратегии должно находиться градостроительное планирование с обязательным учетом природных опасностей и рисков, часто провоцируемых человеческой деятельностью, управлением сложным развитием природно-техногенных процессов, принятием научно-обоснованных оперативных решений на базе прогноза возникновения ЧС, приводящих к снижению устойчивости территорий. При этом базовым принципом стратегии должны быть предупреждение и прогнозирование, а не ликвидация и восстановление последствий ЧС и опасных процессов и явлений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В стратегиях неоднократно отмечалась необходимость совершенствования нормативной и правовой базы, соответствующей задачам перспективного развития территорий регионов и поселений. Разработанные в ИГЭ РАН методики геологической оценки территорий различного иерархического уровня и их районирования по геологическим ограничениям могут служить нормативно-методической основой для планирования пространственного развития субъектов, муниципальных образований, поселений в целях обеспечения их геологической безопасности [3, 4, 6, 7].

Базируясь на методологии геосистемного подхода, объектом комплексной геологической оценки является территория: регион (субъект, административный район), городской округ, город, а предметом – обеспечение их перспективного развития на основе рационального природопользования, безопасной жизнедеятельности. На территории регионов в качестве основных источников антропогенных нагрузок рассматриваются города. Урбанизированные территории, где природные компоненты тесно взаимодействуют с инженерно-техническими объектами, характеризуются более сложными связями подсистем и наиболее частой конфликтностью геологических ситуаций. В городе объектом геологической оценки является функциональная зона, номинированная Градостроительным кодексом², с учетом особенностей природных компо-

²Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N190-ФЗ (ред. от 29.07.2017, с изм. и доп., вступ. в силу с 11.08.2017). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/

нентов, формирующих среду жизнедеятельности человека.

В результате взаимодействия в системе “общество – природа” формируются группы новых природно-техногенных факторов, выводящих геосистемы из стабильного состояния вследствие качественно-количественных изменений свойств их литогенной основы, химического состава депонирующих компонентов, параметров электрических полей и т.д.

За критерий геоэкологической оценки урбанизированных территорий принимается величина последствий взаимодействия в системе “природа – техногенный объект”, определяемая в зависимости от вида и характера воздействия, относительной ценности реципиента и его реакции на воздействие [5].

Апробация такого подхода применительно к урбанизированным территориям для городов Десногорск, Дальнереченск, Плес, Королев доказала его действенность. Результаты геоэкологических оценок были использованы при разработке генеральных планов этих городов. Геоэкологическая карта Десногорска была использована при разработке концепции Генерального плана МО “г. Десногорск” Смоленской области. Применительно к Дальнереченску геоэкологическая оценка осуществлялась по двум вариантам развития: инерционный и амбициозный с позиции существующего природного потенциала территории. Доказано, что для повышения (сохранения) уровня стабильности при реализации проекта первоочередной задачей остается проведение мероприятий, направленных на защиту территории от воздействия природных процессов. Территория уникального природно-исторического объекта – г. Плес, находится в зоне влияния водохранилища. Геоэкологическое районирование его территории было выполнено с учетом степени опосредованной опасности геологических факторов для различных реципиентов и их распространения. Результаты геоэкологической оценки территории Королева были использованы в практике реорганизации территории города.

В ИГЭ РАН разработаны основные принципы геоэкологического картографирования урбанизированных территорий, как визуализации территориальной дифференциации геоэкологических оценок. Выделяемые территориальные единицы для оценки одновременно являются ячейками картографирования [2, 8]. Оценочные геоэкологические карты отражают результат взаимодействия природы и общества, потенциальную адаптационную способность

геосистем к антропогенному воздействию, современное состояние городской территории, от которых зависит комфортность проживания населения и устойчивое функционирование инженерно-технических объектов. Эти карты могут использоваться при проектировании городского пространства, разработке научно-обоснованных рекомендаций по оптимальному природопользованию в управлении территориями, при определении природоохранных мер, для экологической экспертизы и размещения сети геоэкологического мониторинга. Информационное обеспечение геоэкологической безопасности должно соответствовать современному уровню развития ГИС-технологий.

Выполненные геоэкологические исследования и практические оценки территорий различного иерархического уровня подтверждают действенность предлагаемых методик, рекомендуемых к использованию в градостроительном планировании и проектировании. При их реализации важен выбор оптимального количества учитываемых факторов и соответствующих им показателей. Достоверность получаемых результатов во многом зависит от информационного обеспечения. Однако исходная статистическая информация агрегирована в рамках административных единиц, как правило, не совпадающих с границами природных систем. При выборе в качестве объекта исследования административных единиц не учитываются природная неоднородность объекта оценки, а также и территориальные различия в последствиях антропогенного воздействия. К сожалению, региональные и местные нормативы градостроительного проектирования содержат минимальные расчетные показатели обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности человека, недостаточно учитывающие природную составляющую. Особой задачей является разработка интегрированных показателей, отражающих степень трансформированности геосистем.

В настоящее время интеграции информационных потоков, к сожалению, препятствует межведомственная и междисциплинарная разобщенность исходных данных, отсутствие соответствующих нормативов и т.д. Следовательно, весьма актуальна разработка общегосударственных и территориально дифференцированных геоэкологических нормативов – сложная и долговременная задача, но приступить к ее решению надо сейчас.

Геоэкологические требования выступают как *ограничения* для многих направлений перспективного развития хозяйственной деятельности на различных территориях. Своевременный учет существующих и прогнозируемых геологических, геоморфологических и гидрометеорологических

ограничений (сейсмичность, литологические особенности, экзогеодинамические и гидрометеорологические процессы и др.) на урбанизированной территории важен для сохранения зданий и сооружений. Ландшафтно-экологические ограничения направлены на сохранение уникальных природных комплексов и предупреждение неэффективного использования территории. Расширение списка техногенно-экологических ограничений, названного в стратегиях, позволит избежать негативных последствий.

Комплексная геоэкологическая оценка территорий любого иерархического уровня представляет собой объективное обоснование при подготовке документов ее территориального планирования и пространственного развития. Геоэкологический подход возможно реализовать при выявлении и оценке природных ограничений для освоения участков под застройку, при реорганизации территории вследствие вывода промышленных предприятий за границы города, для оценки уязвимости территории к возникновению ЧС природного и техногенного характера, что весьма актуально при прогнозировании пространственного развития страны.

Более чем двадцатилетние исследования по разработке теории и методов геоэкологической оценки территорий показали не только необходимость выполнения таких работ, но и их востребованность в практике управления и проектирования города, муниципального района, субъекта РФ.

ЗАДАЧИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА БЛИЖАЙШУЮ ПЕРСПЕКТИВУ

На урбанизированных территориях, отличающихся конфликтностью геоэкологических ситуаций и устойчивой тенденцией строительства “вверх и вниз”, геоэкологический аспект в оценке их состояния приобретает особое значение. В целях повышения геоэкологической безопасности урбанизированных территорий практическим внедрением в планирование, проектирование и проведение изыскательских работ может стать разработка нормативно-правовых документов для планирования пространственного развития города.

В ст. 44 ФЗ “Об охране окружающей среды”³ определены требования в области ее охраны

³ «Об охране окружающей среды» Федеральный закон от 10 января 2002 г. N7-ФЗ «Об охране окружающей среды». <http://base.garant.ru/57747663/#ixzz4pvpn18ZA>

при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции городских и сельских поселений. Они включают: обеспечение благоприятного состояния окружающей среды для живых организмов и природных систем в целом; выполнение мер по санитарному состоянию; создание защитных и охранных зон, лесопарков и озелененных территорий и др. Однако требования в области обеспечения устойчивости геоэкологической среды и геоэкологической безопасности отсутствуют.

Городская среда при условии выполнения всех требований должна соответствовать принятым стандартам жизни населения. Фактически любой градостроительный проект должен быть геоэкологически безопасным, когда обеспечивается баланс природно-ресурсного потенциала и ущерба (накопленного и ежегодного) в зоне взаимодействия технических объектов с природой. Соотношение этих величин указывает на способность природно-техногенных систем города к частичному самовосстановлению или на необходимость поддержания безопасного для объектов экономики и человека уровня. Этот принцип должен стать основным при проектировании городского пространства, опирающегося на геоэкологические технологии.

Для перехода на геоэкологические принципы проектирования необходимы соответствующие методики и нормативная база, которые пока еще недостаточно разработаны. По всей видимости, здесь необходимо опираться на принцип опережающего управления в проектировании. Под последним понимается комплексный анализ соответствия особенностей каждой природной или природно-техногенной системы ее социально-экономическому назначению, возможности перевода ее в другой статус и прогноз последствий во времени и пространстве такого перевода.

Анализ и прогноз опирается на предполагаемые и существующие методы оценок состояния систем, их современное использование и допустимые последствия. Поэтому можно сказать, что геоэкологическое проектирование — это комплекс таких проектных, технологических и организационных решений, которые должны обеспечить сохранение, безопасность и комфортность среды обитания человека.

Так, для урбанизированных территорий в настоящее время нет единой выработанной концепции города будущего и его геоэкологической безопасности, что тормозит совершенствование нормативной и законодательной базы

градостроительства. Проекты, представляемые на обсуждения в последние годы, объединяет общая идея разделения транспортных и пешеходных потоков и создание зеленых пешеходных зон. Кроме того, некоторые архитекторы продолжают предлагать высотное вертикальное развитие городов и увеличение плотности населения, другие видят будущее в горизонтальном направлении, расширяя границы города малоэтажной застройкой, вписываемой в естественный ландшафт. Наметилось рождение новой архитектурной типологии, основанной на ландшафтно-подобных формах.

Современные внутригородские проблемы — транспортная доступность, состояние природно-техногенных систем, ухудшение здоровья горожан и т.п., указывают на невозможность сохранения и развития городов в современном виде. Вследствие сокращения свободных и пригодных земель для строительства в городе, наметилась тенденция высотного строительства, которая влечет за собой появление новой геоэкологической проблемы — неравномерное использование городского пространства, особенно подземного. Перенаселенность города не только интенсивно изменяет его естественную среду, но и определяет необходимость, с одной стороны, комплексной оценки геологического и экологического факторов проектирования, с другой — совершенствования нормативных изыскательских и градостроительных документов.

Новая модель города требует обновления законодательно-нормативных документов. Несмотря на появление в последние годы актуализированных версий ряда документов, действующие ныне СП, СНИП и др. заметно отстают от современности, не говоря уже о будущем. При анализе действующих СП 47.13.330.2012 (СНИП 11-02-96)⁴ и др. были выявлены некоторые недостатки, особенно в разделе, касающемся инженерно-экологических изысканий (ИЭИ), где говорится о результатах точечного опробования того или иного компонента (воздуха, почв, воды, грунта), и дается заключение по отношению их значений к норме. Однако проектировщику нужна комплексная картина по всей территории, а не отдельным точкам. Эту задачу можно решить на основе обобщения материалов с помощью создания карты комплексной геоэкологической оценки, отражающей территориальную дифференциацию

геоэкологических ограничений для строительства. В настоящее время назрела необходимость в единой методологии создания электронных картографических моделей геологической среды города, а также единой ГИС, содержащей всю геоэкологическую информацию для города.

Геоэкологическая оценка и последующее составление такой карты должны базироваться на результатах, выполненных ИЭИ, а карта должна стать основой для обоснования проектных решений и размещения сети геоэкологического мониторинга и др. К сожалению, в нормативных документах эта часть отсутствует. Поэтому геоэкологические исследования в составе ИЭИ должны быть выделены в самостоятельный блок. При дальнейшем совершенствовании природоохранного законодательства Российской Федерации и механизмов его реализации целесообразно заменить экологический блок более расширенным, геоэкологическим блоком. При этом в нем, кроме нормативно-методических основ, должны содержаться требования к регламентированию хозяйственной деятельности в районах сосредоточения особо ценных природных комплексов и ужесточению системы санкций в отношении субъектов хозяйственной деятельности и физических лиц, допускающих серьезные правонарушения в сфере природопользования. Приоритетами в деятельности государства и общества в области обеспечения геоэкологической безопасности страны должны быть:

- разработка правовых и нормативных документов с целью обеспечения геоэкологической безопасности урбанизированных территорий;
- регулирование роста техногенной нагрузки на окружающую среду при снижении уровня негативного воздействия на ее компоненты каждого источника негативного воздействия;
- рациональное использование, восстановление и охрана природных ресурсов;
- сохранение и восстановление природных экосистем.

Таким образом, определяется будущее геоэкологических исследований на ближайшие несколько лет, включающих разработку концепции геоэкологической безопасности урбанизированной территории и реализацию ее основных положений, а также предложений по совершенствованию нормативно-законодательной базы и стратегии геоэкологической безопасности. Учет на всех стадиях разработки стратегий, концепций, доктрин, генпланов и схем перечисленных

⁴СП 47.13.330.2012 (СНИП 11–02–96) Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция. М. 2013.109 с.// <http://docs.cntd.ru/document/1200096789>

факторов, составляющих геоэкологическую безопасность, будет способствовать повышению общей национальной безопасности страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевской В.К. Экологическая геофизика. М.: Изд-во МГУ, 2000. 256 с.
2. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б., Патренков М.А., Рябенко А.Е. Теория и практика геоэкологического картографирования урбанизированных территорий // Геоэкология. 2011. № 4. С. 344–353.
3. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б. Геоэкологическая оценка территорий. М.: Наука, 2005. 319 с.
4. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б. Методические основы комплексной геоэкологической оценки территории. М.: Наука, 2008. 81 с.
5. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б., Булдакова Е.В. Теоретические основы и методические подходы к районированию урбанизированной территории по геоэкологическим ограничениям // Геоэкология. 2016. № 3. С. 272–281.
6. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б., Булдакова Е.В., Сависько И.С. Геоэкологические ограничения при проектировании реорганизации городского пространства // Геоэкология. 2017. № 4. С. 82–96.
7. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б., Матвеева Л.А. Геоэкологическое районирование и градостроительное зонирование поселений уровня “городской округ – город” // Геоэкология. 2018. № 1. С. 68–78.
8. Заиканов В.Г., Минакова Т.Б., Патренков М.А. Подходы к геоэкологическому картографированию урбанизированной территории // Геоэкология. 2010. № 4. С. 336–350.
9. Касимов Н.С., Битюкова В.Р., Кислов А.В., Кошелева Н.Е., Никифорова Е.М., Малхазова С.М., Шартова Н.В. Проблемы экогеохимии крупных городов // Охрана и разведка недр. 2012. № 7. С. 8–13.
10. Котлов Ф.В., Брашнина И.А., Сипягина И.К. Город и геологические процессы. М.: Наука, 1967. 226 с.
11. Кофф Г.Л., Минакова Т.Б., Бахирева Л.В. и др. Методические основы оценки техногенных изменений геологической среды городов. М.: Наука, 1990. 197 с.
12. Осипов В.И., Еремина О.Н., Козлякова И.В. Оценка экзогенных опасностей и геологического риска на урбанизированных территориях (обзор зарубежного опыта) // Геоэкология. 2017. № 3. С. 3–15.

REFERENCES

1. Bogoslovsky, V.A., Zhigalin, A.D., Khmelevskoi, V.K. *Ekologicheskaya geofizika* [Environmental Geophysics]. Moscow, MGU Publ., 2000, 256 p. (in Russian).
2. Zaikanov, V.G., Minakova, T. B., Patrenkov, M.A., Ryabenko, A.E. Theory and practice of geoeological mapping in urbanized areas. *Geoekologiya*, 2011, no. 4, pp. 344–535 (in Russian).
3. Zaikanov, V.G., Minakova, T.B. *Geoecologicheskaya ocenka territorij* [Geoecological assessment of territories]. Moscow, Nauka Publ., 2005, 319 p. (in Russian).
4. Zaikanov, V.G., Minakova, T.B. *Metodicheskie osnovy kompleksnoj geoecologicheskoy ocenki territorii* [Methodical bases of an integrated geoeological assessment of the territory]. Moscow, Nauka Publ., 2008, 81 p. (in Russian).
5. Zaikanov, V.G., Minakova, T.B., Buldakova, E.V. Theoretical fundamentals and methodical approaches to urban area zoning by geoeological restrictions. *Geoekologiya*, 2016, no. 3, pp. 272–281 (in Russian).
6. Zaikanov, V.G., Minakova, T. B., Buldakova, E.V., Savisko, I.S. Geoeological restrictions for the design of reorganized urban space. *Geoekologiya*, 2017, no. 4, pp. 82–96 (in Russian).
7. Zaikanov, V.G., Minakova, T.B., Matveeva, L.A. Geoeological and urban zoning of settlements at the “City district – City” level. *Geoekologiya*, 2018, no. 1, pp. 68–78 (in Russian).
8. Zaikanov, V.G., Minakova, T. B., Patrenkov, M.A. Approaches to geoeological mapping of urban areas. *Geoekologiya*, 2010, no. 4, pp. 336–350 (in Russian).
9. Kasimov, N.S., Bityukova, V.R., Kislov, A.V., Kosheleva, N.E., Nikiforova, E.M., Malkhazova, S.M., Shartova, N.V. The problem of environmental geochemistry of large cities. *Okhrana i razvedka neдр*, 2012, no. 7, pp. 8–13 (in Russian).
10. Kotlov, F.V., Pashnina, I.A., Sipyagin, I.K. *Gorod i geologicheskie processy* [City and geological processes]. Moscow, Nauka Publ., 1967, 226 p. (in Russian).
11. Koff, G.L., Minakova, T.B., Bakhirev, L.V., etc. *Metodicheskie osnovy ocenki tekhnogennih izmenenij geologicheskoy sredi gorodov* [Methodological framework for the assessment of technogenic changes of geological environment of cities]. Moscow, Nauka Publ., 1990, 197 p. (in Russian).
12. Osipov, V.I., Eremina, O.N., Kozlakova, I.V. Assessment of exogenous geohazards and geological risk in urban areas (review of foreign publication). *Geoekologiya*, 2017, no. 3, pp. 3–15 (in Russian).

PROBLEMS OF GEOECOLOGICAL SECURITY IN URBAN TERRITORIES**T.B. Minakova, V.G. Zaikanov**

*Sergeev Institute of Environmental Geoscience RAS (IEG RAS)
Ulansky per. 13, bld. 2, Moscow, 101000 Russia*

E-mail: v.zaikanov@mail.ru, yasenevo312@mail.ru

Providing geoecological safety of urban areas is important due to increased urbanization. However, possible environmental challenges have a small part in the development strategies of the Russian Federation in the next 10–15 years, but the issue of environmental problems is completely absent. At the same time, most cities are characterized by pollution of natural components and such negative processes as flooding, intensification of karst, damage to the groundwater regime, etc., leading to deformation and destruction of buildings and structures. It is necessary to develop actual methodological and normative-legal base in order to avoid the consequences of these processes. Methodology of geoenvironmental assessment of territories and methodology of zoning of the urban areas based on geological restrictions developed and tested in IEG RAS. The implementation of these methods in the practice of planning and design of urban space will contribute to maintaining the safe functioning of cities and environmental management. The article outlines the main research tasks for the near future aimed at ensuring the safety of urban areas, including the development of the General concept of geoecological safety of the city and the relevant legal and regulatory documents.

Key words: *geological safety, urban areas, geoecological problems of cities, legal and regulatory documents to ensure the safety of the city.*