

УДК 303.732.4

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА РАЙОНОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ЗАСТРОЙКИ

Янаева М.В., Цыгикало Т.И.

*ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар,
e-mail: pinaetatyana@yandex.ru*

Проведен сравнительный анализ существующих информационных систем, позволяющих осуществлять экологический контроль в сфере строительства. Дана характеристика каждой из рассмотренных систем. В статье предложены новые методы аналитической обработки данных и компьютерного прогнозирования в системе экологического мониторинга района строительной застройки. Использование системы позволит решать принципиально новые задачи прогнозирования состояния окружающей среды районов массовой застройки на основе экологических замеров выбросов вредных веществ, смоделировать состояние экологической среды района после окончания процесса строительства.

Ключевые слова: информационная система, экологический мониторинг, район строительной застройки, хранилище данных

PROSPECTS FOR THE IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL INFORMATION SYSTEM MONITORING AREAS OF BUILDING CONSTRUCTION ISHVARTS

Yanaeva M.V., Tsygikalo T.I.

Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: pinaetatyana@yandex.ru

A comparative analysis of existing information systems to carry out environmental monitoring in the construction industry. The characteristics of each of the systems examined. The paper proposes new methods of analytical data processing and computer prediction in the environmental monitoring of the area of construction of building. Use of the system will solve the problem entirely new environmental prediction mass housing areas based on environmental measurements of emissions, to simulate the state of the ecological environment of the area after the construction process.

Keywords: information system, environmental monitoring, building construction area, the data warehouse

Среди приоритетов в области экологической политики строительных организаций России поставлена и постоянно решается проблема нормирования антропогенного воздействия на окружающую среду на всех этапах строительства или реконструкции. В социально – экономическом отношении Краснодар входит в число наиболее развитых городов Южного Федерального Округа. Краснодар – крупный краевой центр, с огромным количеством строительных площадок. Город динамично развивается, поглощая природные ресурсы и образуя зоны сплошной застройки. Возникает сложнейший узел противоречий, которые и заставляют рассматривать город как нечто действительно глобальное. Экологические проблемы города состоят в том, что они концентрируют все виды загрязнения окружающей среды, оказывая прямое и косвенное влияние на огромные территории.

Проблемам экологической безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации жилых домов стали уделять в последнее время серьезное внимание. Большинство жилых домов города выполнено в виде полносборных панельных и кирпичных домов с сборными перекрытиями из пустотных панелей.

Однако, анализ технического состояния панельных и кирпичных домов показал, что в большинстве случаев высока вероятность обрушения наружных конструкций и перекрытий, наружные и внутренние сети не пригодны для нормальной эксплуатации. Нельзя с уверенностью сказать, что полноценный ремонт или мероприятия по их восстановлению и реконструкции обеспечат полное соответствие таких домов соответствующим нормам и экологической безопасности. Остается неразрешенным главный вопрос, из чего мы строим и отделяем здания, и каковы их особенности в эксплуатации, влияние на людей, живущих в этих домах и среду обитания.

Экологические и прочие бедствия городов начинается из-за отсутствия научной экспертизы проектов застройки территорий. Зачастую, экспертизы не выходят за рамки экспертных оценок по несистемному набору параметров. На всех стадиях строительства необходимо проводить контроль и оценку влияния загрязняющих факторов на окружающую среду. Безопасность экологических материалов, используемых в ходе строительства, как и сам процесс строительства, оказывают непосредственное влияние на жизнь и здоровье человека.

Отсутствие должного внимания к данному вопросу может привести к необратимым последствиям, а именно ухудшения экологического состояния окружающей среды и изменение экологических показателей как самого района застройки, так и территориального региона в целом. Качество постройки и ее экологическая безопасность, т.е. отсутствие опасных примесей, применяемых еще в процессе изготовления строительных материалов, отсутствие токсичных материалов в конструкциях зданий и сооружений, их безопасность для человека, играют, несомненно, первостепенную роль в гражданском и промышленном строительстве. При этом несвоевременный контроль и невнимательность к данной области в ходе возведения строительного объекта может оказать непосредственное влияние на граждан, и перейти уже в проблему национального характера. В связи с этим возникает необходимость проведения качественного экологического мониторинга района строительной застройки на всех стадиях строительства или реконструкции с необходимостью разработки и применения новых методов аналитической обработки данных и дальнейшего прогнозирования для оценки негативных влияний объекта на окружающую среду и минимизации показателей загрязнения окружающей среды.

Эффективность экологического мониторинга напрямую зависит от систем, используемых в процессе его проведения. При этом эффективность систем экологического мониторинга района строительной застройки определяется используемыми информационными технологиями, определяющими процессы сбора, обработки, хранения данных. Использование методов аналитической обработки данных и компьютерного прогнозирования позволит не только вести базу данных различных показателей экологической безопасности, но и осуществлять долгосрочный прогноз влияния строительного объекта на окружающую среду. Информационные технологии на основе хранилищ данных позволяют обеспечить долговременное и надежное хранение информации, реализовать высокоэффективные информационно-поисковые системы с целью подготовки управляющих решений, сохраняя преемственность данных, необходимых для построения краткосрочных и долгосрочных прогнозов состояния экологической среды вокруг строительного объекта не только на этапе строительства, но и прогнозирования состояния среды в период эксплуатации объекта и проживания в нем граждан.

В работе на основе проведенных исследований, планируется развитие направле-

ния по созданию информационных систем экологического мониторинга с применением новых методов аналитической обработки данных и компьютерного прогнозирования, методов построения хранилищ данных, внедрение которых внесет значительный вклад в обеспечения экологической безопасности, являющейся одной из составляющей национальной безопасности в целом. Кроме того в системе будет предложен новый подход к взиманию платежей за рациональное природопользование с применением методик оценки ассимиляционного потенциала территории [1].

На сегодняшний день существуют системы, позволяющие автоматизировать строительный контроль качества строительства [2]. Рассмотрим некоторые из них:

• «Стройформ: Строительный контроль»;

• «Техэксперт: Экология»;

• Информационно-аналитическая система экологического мониторинга (ИАСЭМ).

Проведенный сравнительный анализ работ теоретического и методологического характера данных систем, позволяет оценить сравнительные характеристики их основных возможностей. Анализ проводился по следующим критериям:

• возможность проведения экологического контроля строительного объекта на всех стадиях строительства;

• экологический мониторинг строительного объекта;

• возможность процесса автоматизации строительного контроля и технического надзора;

• осуществление аналитической обработки данных;

• применение методов прогнозирования для составления долгосрочных прогнозов влияния загрязняющих веществ на окружающую среду;

• хранение информационных данных больших объемов;

• аналитическая обработка данных экологической обстановки контролируемой территории;

• расчет величин выбросов загрязняющих веществ и платы за негативное воздействие с использованием методик оценки ассимиляционного потенциала территории;

• прогнозирование экологической обстановки на краткосрочный и долгосрочный периоды;

• оценка степени воздействия и принятия комплекса мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф локального масштаба.[3]

Проанализировав существующие на данный момент системы экологическо-

го мониторинга, вышесказанное можно обобщить в сводную таблицу сравнительных характеристик данных систем (таблица).

Сравнительная характеристика существующих систем экологического мониторинга.

| Критерий сравнения | «Стройформ: Строительный контроль» | «Техэксперт: Экология» | Информационно-аналитическая система экологического мониторинга (ИАСЭМ) |
|---|------------------------------------|------------------------|--|
| Проведение экологического контроля строительного объекта на всех стадиях строительства | – | – | – |
| Экологический мониторинг строительного объекта | – | – | – |
| Возможность процесса автоматизации строительного контроля и технического надзора | – | – | + |
| Осуществление аналитической обработки данных | – | – | + |
| Применение методов прогнозирования для составления долгосрочных прогнозов влияния загрязняющих веществ на окружающую среду | – | – | – |
| Хранение информационных данных больших объемов | + | + | + |
| Расчет величин выбросов загрязняющих веществ и платы за негативное воздействие с использованием методик оценки ассимиляционного потенциала территории | – | – | – |
| Прогнозирование экологической обстановки на краткосрочный и долгосрочный периоды | – | – | – |
| Оценка степени воздействия и принятия комплекса мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф локального масштаба | – | – | + |

В результате проведенного сравнительного анализа, можно сделать вывод, что системы «Стройформ: Строительный контроль» и «Техэксперт: Экология» носят справочно-информационный характер. При этом, при наличии возможности автоматизации процесса экологического контроля процесса строительства, данные системы не позволяют проводить аналитическую обработку данных с целью составления долгосрочных прогнозов влияния строительного объекта на окружающую среду. В данных системах отсутствует возможность оценки на основе контрольных замеров степени загрязнения окружающей среды вокруг строительных объектов. Относительно Информационно-аналитической системы экологического мониторинга (ИАСЭМ) можно сказать, что система позволяет проводить

оценку окружающей среды в целом, без привязке к строительной отрасли. Таким образом система имеет несколько обобщенный характер, не учитывает при этом специфические моменты экологического контроля различных сфер деятельности. Так же система основана на использовании старых механизмов взимания платежей за нерациональное использование природных ресурсов. Базовые нормативные платы установлены для выбросов загрязняющих веществ, но данный подход не учитывает экологического состояния и темпов роста регионов. Так же система не позволяет проводить оценку ассимиляционного потенциала территории.

Оценка «резервов» устойчивости экологических систем по отношению к антропогенным воздействиям является одной из

актуальнейших задач экологических исследований. Важная форма такой устойчивости – ассимиляционная (поглотительная) способность биосферы по отношению к выбросам вещества и энергии, поступающим в окружающую среду в результате хозяйственной деятельности.

Для решения описанных проблем было предложено разработать специализированное программное обеспечение, позволяющее проводить оценку экологического состояния района строительной застройки на всех этапах строительства. Разработанная информационная система экологического мониторинга района строительной застройки будет построена на основе использования хранилищ баз данных с применением методов аналитической обработки данных, методов прогнозирования, методов анализа данных в системах поддержки принятия решений, а также методов многомерной обработки информации.

Целью научного исследования является разработка новых методов аналитической обработки данных и компьютерного прогнозирования в системе экологического мониторинга района строительной застройки, обеспечивающих повышение эффективности проведения экологической экспертизы строительных объектов, а также исследование возможности использования технологий хранилищ данных для обработки и хранения информации больших объемов с целью проведения краткосрочных и долгосрочных прогнозов экологического мониторинга состояния окружающей среды объекта строительной застройки. Разработанная информационная система обеспечит основу для принятия управленческих решений по повышению эффективности деятельности любой строительной организации в рамках защиты окружающей среды.

Для достижения указанной цели в процессе исследования предметной области необходимо решить следующие задачи:

- провести системный анализ информационных систем экологического мониторинга строительных предприятий;
- исследовать методы аналитической обработки данных и компьютерного прогнозирования с целью применения их в области изучения экологической обстановки района строительной застройки.
- провести системный анализ методов экологической экспертизы районов строительной застройки;
- разработать концепции и структуры информационной системы экологического мониторинга районов строительной застройки;
- исследовать принципы технологии хранилищ данных в качестве основы по-

строения информационных систем экологического мониторинга объекта строительной застройки;

- разработать основы построения хранилища данных экологического мониторинга района строительной застройки;
- реализовать новые методы аналитической обработки данных и прогнозирования для применения их в системе экологического мониторинга района строительной застройки;
- реализовать информационную систему экологического мониторинга с использованием новых методов прогнозирования и аналитической обработки данных;
- исследовать и решить проблему процесса проведения экологической экспертизы строительных объектов в информационных системах экологического мониторинга;
- реализовать и внедрить информационную систему экологического мониторинга района строительной застройки.

Следует отметить, что использование разрабатываемой информационной системы экологического мониторинга, позволит решать принципиально новые задачи прогнозирования состояния окружающей среды районов массовой застройки на основе экологических замеров выбросов вредных веществ, смоделировать состояние экологической среды района после окончания процесса строительства, что в свою очередь позволит еще на этапе строительства или реконструкции применить строительной организации комплекс мер по устранению вредных воздействий на окружающую среду, а следовательно благотворно скажется в дальнейшем на здоровье и благополучии граждан.

В основу решения поставленных задач положены технологии построения хранилищ баз данных, методологии проектирования баз данных, методы системного анализа (декомпозиция, классификация, иерархическое упорядочение, абстрагирование, формализация, композиция, моделирование), методы оптимизации, теория реляционных баз данных, структурированный язык запросов SQL, методология многомерного анализа данных OLAP, методы прогнозирования, методы интерактивной аналитической обработки данных в OLAP системах, методы анализа данных в системах поддержки принятия решений, методы многомерной обработки информации, методы интеллектуального и автоматизированного анализа текстовых, цифровых и табличных данных.

В результате планируемого исследования будут реализованы новые методы аналитической обработки данных и ком-

пьютерного прогнозирования в системе экологического мониторинга района строительной застройки. Благодаря использованию разработанных методов обработки данных и прогнозирования предполагается осуществлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы влияния объекта строительства на окружающую среду, с целью последующей минимизации данных воздействий.

В качестве планируемых результатов предполагается получить прикладные методы организации хранилищ данных о негативных воздействиях в районах строительной застройки, методы интерактивной аналитической обработки данных в OLAP системах, методы анализа данных в системах поддержки принятия решений, методы многомерной обработки информации, методы интеллектуального и автоматизированного анализа текстовых, цифровых и табличных данных и их внедрение в проблемно-ориентированных информационных системах экологического мониторинга района строительной застройки.

Разработанные методы и модели представления информации (семантические, ре-

ляционные и многомерные модели) и их практическая реализация на основе хранилищ данных должны стать основой проектирования подобных систем экологического мониторинга не только районов застройки, но и предприятий строительной индустрии. Система может быть использована для проведения комплексного мониторинга экологического состояния района в процессе строительства или реконструкции. Применение новых методов обработки данных и компьютерного прогнозирования позволяет проводить оценку влияния строительного объекта на окружающую среду как в краткосрочном периоде, так и в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Кокин А.В. Ассимиляционный потенциал природы как показатель возможности экономического роста. Бизнес и экономика. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.avkokin.ru/documents/222> – (Дата обращения 24.06.2013).
2. Янаева М.В., Цыгикало Т.И. Интеллектуальная система комплексного мониторинга экологической обстановки стройплощадки. Монография. Краснодар, Новация 2012 – 6,7 п.л., ISBN 978-5-905557-14-9.
3. Янаева М.В., Цыгикало Д.В., Руденко М.В. Автоматизация процесса управления экологическим мониторингом строительной площадки // Научный журнал КубГАУ – 2012. – № 77(03), – URL <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/70.pdf> – Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-32022 ISSN 990-4665 – [Дата обращения 10.02.2013].