

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 504.064.36

А.Г. Ишков, д.х.н., проф., ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, РФ), gazprom@gazprom.ru

С.М. Асосков, к.т.н., ООО «Газпром энерго» (Москва, РФ), s.asoskov@adm.energo.gazprom.ru

А.Ю. Скороход, ООО «Газпром энерго», a.skorohod@adm.energo.gazprom.ru

Т.И. Исмаилов, к.т.н., ООО «НИИгазэкономика» (Москва, РФ), t.ismailov@econom.gazprom.ru

Г.А. Ярыгин, д.т.н., проф., ЗАО «Научно-производственная фирма «ДИЭМ» (Москва, РФ), yargennady@gmail.com

В.И. Равикович, д.т.н., ЗАО «Научно-производственная фирма «ДИЭМ», ravikovich@diem.ru

М.В. Баюкин, к.т.н., ЗАО «Научно-производственная фирма «ДИЭМ», bayukin@diem.ru

К.К. Нечеухин, к.т.н., ЗАО «Научно-производственная фирма «ДИЭМ», necheukhin@diem.ru

А.С. Хвастина, к.т.н., ЗАО «Научно-производственная фирма «ДИЭМ», hvastina@mail.ru

В статье представлены базовые методологические подходы к информатизации деятельности в области охраны окружающей среды для предприятий нефтегазового комплекса. Предлагаемые методологические подходы рассматриваются на основе внедрения программного комплекса для объектов ООО «Газпром энерго». Представлены оптимальные решения по программной реализации современных информационно-аналитических систем управления охраной окружающей среды.

На примере ООО «Газпром энерго» изложены экологические задачи с использованием информационно-аналитических систем управления охраной окружающей среды. Сформулированы основные направления информационно-аналитических систем управления охраной окружающей среды, в том числе водопользование, охрана атмосферного воздуха и обращение с отходами производства и потребления. В информационно-аналитической системе управления охраной окружающей среды предусмотрены системы автоматического контроля, взаимодействие со смежными информационными системами ПАО «Газпром».

Предложен комплексный подход к программному проектированию и построению вертикально-интегрированных систем, дана архитектура программных компонентов информационно-аналитической системы управления охраной окружающей среды, состоящая из систем сбора, хранения данных, обработки и предоставления информации. Отмечено, что для управления охраной окружающей среды важное значение имеют системная интеграция компьютерных средств и создание единого информационного пространства, которые в совокупности обеспечивают оптимальное планирование мероприятий по охране окружающей среды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭКОЛОГИЯ, ИНФОРМАТИЗАЦИЯ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТНОСТИ.

Современные темпы развития нефтегазового комплекса, расширение географии добычи углеводородного сырья и освоение северных месторождений предъявляют новые требования к обеспечению экологической безопасности и информационному сопровождению природо-

охранной деятельности компаний топливно-энергетического комплекса.

ООО «Газпром энерго» (далее – Общество) является единой энергетической компанией, обеспечивающей прием, передачу и выработку энергетических ресурсов. В настоящее время Об-

щество эксплуатирует энергетическое оборудование объектов Единой системы газоснабжения (ЕСГ) и дочерних компаний ПАО «Газпром» и оказывает потребителям полный спектр услуг по энергоснабжению, включая передачу электрической энергии, производство, передачу и рас-

A.G. Ishkov, Doctor of Sciences (Chemistry), Professor, Gazprom PJSC (Saint Petersburg, Russian Federation), gazprom@gazprom.ru

S.M. Asoskov, Candidate of Sciences (Engineering), Gazprom energo LLC (Moscow, Russian Federation), s.asoskov@adm.energo.gazprom.ru

A.Yu. Skorokhod, Gazprom energo LLC, a.skorokhod@adm.energo.gazprom.ru

T.I. Ismailov, Candidate of Sciences (Engineering), Nllgazekonomika LLC (Moscow, Russian Federation), t.ismailov@econom.gazprom.ru

G.A. Yarygin, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, DIEM Scientific-Production Firm CJSC (Moscow, Russian Federation), yargennady@gmail.com

V.I. Ravikovich, Doctor of Sciences (Engineering), DIEM Scientific-Production Firm CJSC, ravikovich@diem.ru

M.V. Bayukin, Candidate of Sciences (Engineering), DIEM Scientific-Production Firm CJSC, bayukin@diem.ru

K.K. Necheukhin, Candidate of Sciences (Engineering), DIEM Scientific-Production Firm CJSC, necheukhin@diem.ru

A.S. Khvastina, Candidate of Sciences (Engineering), DIEM Scientific-Production Firm CJSC, hvastina@mail.ru

Main problems and principles of construction of vertical-integrated information systems for environmental protection

The article presents the basic methodological approaches to informatization of activities in the field of environmental protection for oil and gas enterprises. The proposed methodological approaches are considered on the basis of the implementation of the software for the facilities of Gazprom energo LLC. The optimal solutions for the software implementation of modern information and analytical environmental management systems are presented.

By the example of Gazprom energo LLC, the environmental objectives are presented using information and analytical environmental management systems. The main directions of information and analytical environmental management systems, including water use, air protection and management of industrial and consumption waste, are formulated. The automatic control systems, interaction with the adjacent information systems of Gazprom PJSC are provided in the information and analytical system for environmental management.

The integrated approach to software design and construction of vertically integrated systems is proposed, the architecture of software components of information and analytical systems for environmental management is given, consisting of systems for collecting, storing data, processing and providing information. It was noted that for the management of environmental protection, the system integration of computer tools and the creation of a common information space are important, which together provide optimal planning of environmental protection measures.

KEYWORDS: ECOLOGY, INFORMATIZATION, ENVIRONMENTAL PROTECTION, SYSTEM ANALYSIS, REPORT GENERATION.

пределение тепловой энергии, водоснабжение и водоотведение, а также создание и эксплуатацию единой многоуровневой автоматизированной системы комплексного учета энергоресурсов (АСКУ ЭР ПАО «Газпром»).

Основными целями деятельности ООО «Газпром энерго» являются: обеспечение надежного и эффективного энергоснабжения предприятий Группы «Газпром»; участие в создании собственной энергетической базы предприятий Группы «Газпром»; получение прибыли от участия в энергетических проектах на территории Российской Федерации и зарубежных стран.

На Общество возложена задача по автоматизации учета электри-

ческой энергии объектов ЕСГ России с целью оптимизации затрат дочерних обществ ПАО «Газпром» на приобретаемую электрическую энергию. В Обществе создана и эксплуатируется многоуровневая автоматизированная система комплексного учета энергоресурсов ПАО «Газпром». Общество располагает силами 11 филиалов и ведет деятельность в 46 субъектах Российской Федерации, специалисты работают в сложных природно-климатических условиях Крайнего Севера (Надымский, Сургутский, Уренгойский, Северный филиалы), что обуславливает возрастающее антропогенное воздействие на окружающую среду и сопряжено со значительными экологическими рисками [1–7].

Управление природоохранной деятельностью Общества – сложный комплексный процесс, обеспечивающий экологическую безопасность предприятия, направленный на выполнение требований природоохранного законодательства и реализацию положений корпоративной экологической политики.

Экологи филиалов контролируют параметры, определяющие загрязнение атмосферного воздуха, водной среды, и обращение с отходами производства и потребления на вверенной территории и производственных площадках филиала. Ими решаются вопросы ведения природоохранной документации и формируются экологические отчеты, необходимые

для ведения собственного банка природоохранной документации и отчетности перед государственными органами. Помимо этого, на экологов филиалов возложены задачи контроля при производстве работ за соблюдением нормативов выбросов, сбросов и лимитов на размещение отходов производства и потребления, а также соблюдение нормативных требований по срокам накопления отходов на площадках, своевременному их вывозу и передаче на обезвреживание, утилизацию и размещение.

Деятельность экологов и экологических служб филиалов Общества связана с рядом проблем, среди которых:

- территориальная разрозненность и удаленность промышленных площадок филиалов друг от друга и относительно администрации филиала и, следовательно, временная задержка в получении необходимой экологу филиала информации от производственных участков и площадок;

- значительная зависимость от человеческого фактора при вводе исходных данных, использовании формул, коэффициентов в расчетах экологических платежей, величина которых непосредственно связана с выполнением поставленных экологических целей и заявленных экологических показателей;

- широкий круг возложенных на экологов задач, обусловленный масштабами филиалов, многообразием отчетных форм, большим количеством источников загрязнения, а также необходимостью решать поставленные задачи в быстро меняющемся правовом поле природоохранной деятельности.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Указанные выше проблемы решаются при использовании информационно-аналитических систем управления охраной окружающей среды (ИАС УООС).

При проектировании ИАС УООС необходимо создание программных модулей, отвечающих за атмосферный воздух, водную среду, обращение с отходами производства и потребления. Выделение программных модулей связано с определенной логикой формирования экологических данных.

В качестве задачи ИАС УООС выступает автоматизация процессов формирования отчетности в области охраны окружающей среды на уровне филиалов и Общества в целом по трем основным направлениям природоохранной деятельности: водопользование и охрана поверхностных вод от загрязнения; обращение с отходами производства и потребления; охрана атмосферного воздуха.

Модульный принцип построения информационной системы обеспечивает возможность масштабирования системы в зависимости от области автоматизируемой деятельности, обновления и модернизации отдельных модулей без ограничения функциональности различных компонентов ИАС УООС.

Для предоставления информации максимально возможному числу пользователей предполагается организация ИАС УООС в Единой ведомственной сети передачи данных (ЕВСПД) ПАО «Газпром», функционирующей в ООО «Газпром энерго» и представляющей собой единое информационное пространство, которое объединяет территориально рассредоточенные вычислительные ресурсы участков филиалов Общества. Для пользователей, находящихся вне ЕВСПД, возможна организация удаленного веб-доступа с помощью организации информационного шлюза с обеспечением требований информационной безопасности.

Для правильной работы ИАС УООС и снижения трудозатрат на ее внедрение требуется получение оперативных данных от смежных информационных систем. Для этого необходима настройка об-

мена информацией в различных режимах (оперативном, периодическом) с системами, эксплуатируемыми и развивающимися в Обществе, включая автоматизированную систему диспетчерского управления (АСДУ) ООО «Газпром энерго», АСКУ ЭР ПАО «Газпром» и автоматизированную систему бухгалтерского и налогового учета, расчета заработной платы и управления персоналом. Такой подход к реализации ИАС УООС позволит ввести экологическую информацию в рамках единых подходов к ведению данных и использовать существующие библиотеки смежных информационных систем.

Кроме того, ИАС УООС сможет получать оперативные данные от автоматических средств контроля показателей выбросов (АСКПВ) и сбросов (АСКПС) загрязняющих веществ (ЗВ) через систему АСДУ ООО «Газпром энерго». АСКПВ и АСКПС будут установлены на объекте I категории Южного филиала ООО «Газпром энерго», определенном в соответствии с законодательством РФ в области охраны окружающей среды в связи с вступлением в силу п. 9 ст. 67 Федерального закона «Об охране окружающей среды» [8].

Оснащение источников выбросов и сбросов потребует проведения комплекса работ, сопряженных со значительными финансовыми и временными затратами. Таким образом, анализ существующих и перспективных требований к АСКПВ и АСКПС, проработка технических заданий на оснащение источников выбросов и сбросов такими системами актуальны уже сейчас и потребуют необходимого рассмотрения в рамках составления технических требований к созданию ИАС УООС, включающей программу создания системы автоматического контроля, взаимодействия с АСКУ ЭР ПАО «Газпром», АСДУ ООО «Газпром энерго» и подходы к обеспечению информационной безопасности.



В программе создания системы автоматического контроля будут определены стационарные источники и показатели выбросов и сбросов ЗВ, подлежащие автоматическому контролю, места и сроки установки автоматических средств измерения и учета показателей выбросов и сбросов ЗВ, а также технических средств фиксации и передачи информации в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, состав и форма передаваемой информации.

Включение ИАС УООС в ЕВСПД устранил необходимость передачи данных в бумажной форме и (или) на другом носителе экологам филиалов от производственной, финансовой и других систем, а также обеспечит прозрачность заносимых данных, одновременную доступность к информации любого числа сотрудников предприятия, обладающих соответствующими полномочиями.

При проектировании ИАС УООС должна быть решена задача реализации механизма распределения ролей и полномочий пользователей, должно соблюдаться распределение полномочий доступа к существующим бизнес-процессам и системе управления охраной окружающей среды в целом. Доступ к каждому модулю ИАС УООС предоставляется авторизованным пользователям в соответствии с назначенными каждому пользователю ролевыми полномочиями.

Одна из ключевых задач разработки ИАС УООС состоит в создании гибких пользовательских инструментов с возможностью конструирования. Это необходимо для быстрой настройки отчетных форм и анализа информации в случае изменения в нормативной базе, регламентирующей данный процесс, отдельных производственных процессов и введения новых объектов экологического контроля.

Программная реализация механизма моделирования дерева объектов должна отличаться универсальностью и может быть использована для создания информационной модели системы любой сложности для широкого круга территориально-распределенных промышленных объектов.

Каждый объект как базовый элемент системы должен быть связан с определенным набором атрибутов, фиксируемых в программных справочниках, что позволяет установить строгие логические связи в массиве экологических данных и алгоритмизировать процедуры по заполнению отчетных форм для соответствующих объектов в программном модуле.

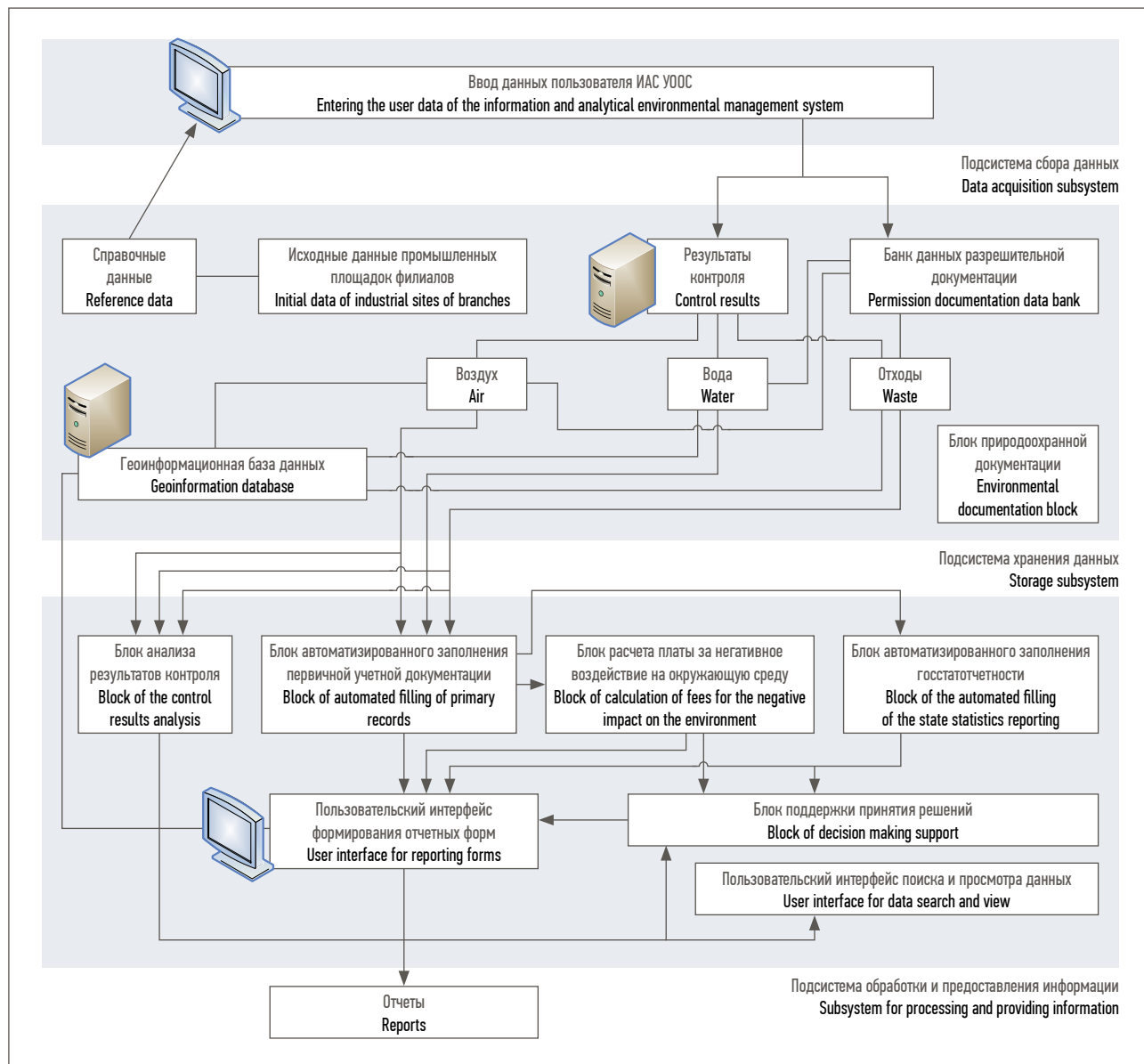
В рамках разработки программных модулей ИАС УООС необходимо выполнить: обследование объектов автоматизации; программное проектирование и разработку Концепции ИАС УООС, содержащей основные технические и проектные решения по созданию информационной системы;

проработку взаимодействия с другими автоматизированными системами, порядка приема-передачи информации в источниках данных; рассмотрение вопроса обеспечения информационной безопасности; программную реализацию ИАС УООС и внедрение пилотного проекта в опытную эксплуатацию.

ПРОГРАММНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Для выполнения указанных видов работ предлагается комплексный методологический подход к программному проектированию и построению вертикально-интегрированных информационных систем, обеспечивающих автоматизированную обработку экологической информации.

На рисунке представлена схема программных модулей ИАС УООС, которые могут быть включены в систему. При реализации ИАС УООС информация будет поступать в единое хранилище данных от автоматических средств контроля технологических процессов, автоматических датчиков мониторинга и контроля, а также вводиться вручную операторами автоматических рабочих мест на производственных площадках, экологами филиалов, осуществляющими ввод информации по первичному учету данных по обращению с отходами производства и потребления, по объемам забранной и отведенной воды, по количеству выбрасываемых ЗВ в атмосферу. Информация будет



Архитектура программных компонентов ИАС УООС
Architecture of software components of the information and analytical environmental management system

поступать от различных модулей системы как в автоматическом, так и в ручном режиме.

В состав ИАС УООС входят три взаимосвязанные подсистемы: сбора данных; хранения данных; обработки и предоставления информации.

Из подсистемы сбора данных в подсистему хранения данных передается:

- общая информация о филиале, количестве производственных площадок, производимой продукции (объемы поставляемой тепловой и электроэнергия,

водоотведения и водопотребления), объемы образующихся отходов и т. д.;

- информация о результатах проведенного экологического контроля и мониторинга на площадках филиала;

- информация о наличии разрешительной документации, имеющихся лицензиях и сроках их действия, информация о проведенных и планируемых экологических платежах;

- геоинформационная база данных с информацией о местах расположения источников

загрязнения и выделения в атмосферный воздух, местах сброса сточных вод, площадках накопления и размещения отходов и другой экологической информации, идентифицируемой на территории филиала и прилегающей территории;

- другие справочные данные.

Подсистема обработки и предоставления информации включает в себя: блок анализа результатов контроля; блок автоматизированного заполнения первичной документации; блок расчета платы за негативное воздействие

на окружающую среду; блок автоматизированного заполнения госстатотчетности; блок поддержки принятия решений.

Блок поддержки принятия решений будет настроен на поиск результатов в экспертной базе знаний. С помощью ИАС УООС сформируется экспертная база знаний в соответствии с поставленными перед системой задачами и спецификой деятельности филиалов. Экспертная база знаний будет наполняться алгоритмами оценки и анализа информации, правилами, методиками. Логические операции будут базироваться на многокомпонентном анализе разнообразных данных, включающих информацию о характеристиках объектов природопользования, технологических процессах, о территориальном расположении производственных площадок филиалов, сроках действия и наличии разрешительной договорной документации и другие данные.

Анализ ситуации выполняется ИАС УООС, которая предлагает пути решения поставленных задач, снимает возникающие проблемы. Архитектурные решения по созданию ИАС УООС могут быть использованы для оптимизации функций экологических служб предприятий ЕСГ ПАО «Газпром», в частности для принятия следующих решений: формирование значимых экологических аспектов, реализация поставленных экологических целей; формирование природоохранных мероприятий по результатам анализа проведенного контроля на вверенной экологическим службам филиала территориях и производственных площадках; принятие мер по предотвращению экологического вреда в случае обнаружения экологических нарушений; оптимизация параметров контроля в случае фиксации отрицательной динамики экологических показателей; решения по объектам раз-

мещения отходов производства и потребления.

ВЫВОДЫ

Изложенные принципы построения ИАС УООС направлены на повышение качества принимаемых решений в области охраны окружающей среды, выполнение целевых экологических показателей и взятых на себя экологических обязательств Общества в целом.

Автоматизация операций, связанных с ручным вводом данных, позволит избежать ошибок, вызванных проявлением человеческого фактора, повысить оперативность и улучшить контроль экологических показателей. Это ускорит реакцию управляющей системы и позволит прогнозировать изменение контролируемых показателей окружающей природной среды с последующим результативным планированием различных видов природоохранных мероприятий.

GAZOVAYA
PROMYSHLENNOST'

ГАЗОВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

GAS INDUSTRY

Gas Industry journal expands international cooperation and invites authors from different countries to publish scientific articles in English

Gas Industry journal is included in the list of Higher Attestation Commission, "the leading reviewed scientific journals and editions in which the basic scientific results of dissertations on competition of scientific degrees of doctor and candidate of sciences should be published".



**General information
about the journal:**
<http://neftegas.info/en/gasindustry/>



Main thematic sections:
<http://neftegas.info/en/gasindustry/about-magazine/>

Submission of manuscripts:
info@neftegas.info, geo-editor@neftegas.info

Founder
Gazprom PJSC

Информатизация управления охраной окружающей среды основана на системной интеграции компьютерных средств, информационных и коммуникационных технологий с целью получения новых общесистемных свойств (оперативность реагирования, управляемость, наблюдаемость), позволяющих более эффективно организовать природоохранную деятельность предприятия.

Автоматизация процесса формирования природоохранной отчетности предполагает создание единого информационного пространства, объединяющего территориально-распределенные места пользователей.

Предложенные технические и проектные решения по функционированию ИАС УООС в режиме, приближенном к режиму реального времени, позволяют повысить точность краткосрочного и среднесрочного прогнозирования изменения показателей,

характеризующих природоохранную деятельность предприятий, и обеспечивают возможность оптимального планирования мероприятий по охране окружающей среды.

Интеграция подсистем обработки данных результатов контроля с экспертными базами знаний обеспечивает программную реализацию поддержки принятия эколого-ориентированных решений.

Внедрение ИАС УООС ООО «Газпром энерго» должно быть ориентировано на следующие аспекты:

- повышение оперативности проведения анализа и оценки результатов исследований природной среды и первичного учета природоохранных показателей, работы с отчетной документацией и, как следствие, увеличение скорости принятия решений на всех уровнях управления, подвергающихся автоматизации;

- улучшение информационного обеспечения руководства, экологов филиалов и начальников участков, создание единого информационного пространства, обеспечивающего совместную работу сотрудников Общества, вовлеченных в процесс охраны окружающей среды;

- повышение производительности работы подразделений Общества, осуществляющих ведение первичной учетной документации, заполнение форм государственной статистической отчетности и корпоративных форм отчетности, а также расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду;

- унификация процессов решения типовых задач природоохранной деятельности, повышение достоверности результатов обработки данных за счет снижения вероятности возникновения ошибок, обусловленных человеческим фактором. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Ишков А.Г., Смирнов Т.Ю., Гопа О.К. и др. Разработка информационно-аналитической системы управления охраной окружающей среды на основе ГИС-технологий при строительстве магистральных газопроводов // Наука и техника в газовой промышленности. 2011. № 1. С. 90–95.
2. Ишков А.Г., Ярыгин Г.А., Равикович В.И. и др. Информационно-управляющие системы охраны окружающей среды для объектов нефтегазового комплекса // Газовая промышленность. 2012. № 11. С. 79–84.
3. Ярыгин Г.А., Равикович В.И., Баюкин М.В. и др. Информатизация процессов управления отходами производства и потребления на предприятиях нефтегазового комплекса с учетом новых аспектов правового регулирования // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2014. № 5. С. 16–24.
4. Баюкин М.В., Нечехухин К.К. Методологические подходы к разработке автоматизированных информационно-аналитических систем управления охраной окружающей среды для объектов переработки, хранения и сбыта нефтехимической продукции // АвтоГазоЗаправочный Комплекс + Альтернативное топливо. 2012. № 8. С. 8–15.
5. Р 50.1.028–2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200028629> (дата обращения: 18.01.2019).
6. Ярыгин Г.А., Равикович В.И., Лукьянов О.В. и др. Информатизация управления охраной окружающей среды при строительстве газопроводов и обустройстве газовых месторождений на суше и на шельфе // Тезисы докладов III Международного научно-практического семинара «Эффективное управление комплексными нефтегазовыми проектами». М.: ООО «Газпром ВНИИГАЗ», 2011. С. 39.
7. Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных. СПб.: Питер, 2003. 800 с.
8. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 29.07.2018) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.01.2019).

REFERENCES

1. Ishkov A.G., Smirnov T.Yu., Gopa O.K., et al. Development of Information and Analytical Environmental Management System Based on GIS Technology in the Construction of Gas Pipelines. *Nauka i tekhnika v gazovoy promyshlennosti = Science and Technology in the Gas Industry*, 2011, No. 1, P. 90–95. (In Russian)
2. Ishkov A.G., Yarygin G.A., Ravikovich V.I., et al. Information Management Systems of Environmental Protection for Oil and Gas Facilities. *Gazovaya promyshlennost' = Gas Industry*, 2012, No. 11, P. 79–84. (In Russian)
3. Yarygin G.A., Ravikovich V.I., Bayukin M.V., et al. Informatization of the Processes of Production and Consumption Waste Management at the Oil and Gas Complex Enterprises with Regard to New Aspects of Legal Regulation. *Zashchita okruzhayushchey sredy v neftegazovom komplekse = Environmental Protection in the Oil and Gas Complex*, 2014, No. 5, P. 16–24. (In Russian)
4. Bayukin M.V., Necheukhin K.K. Methodological Approaches to the Development of Automated Information and Analytical Environmental Management Systems for Objects of Processing, Storage and Marketing of Petrochemical Products. *AvtoGazoZapravochnyy Kompleks + Alternativnoe toplivo = AutoGas Refueling Complex + Alternative Fuel*, 2012, No. 8, P. 8–15. (In Russian)
5. Recommendations R 50.1.028–2001. Information Technology Support the Life Cycle of Products. Methodology of Functional Modeling [Electronic source]. Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200028629> (access date: January 18, 2019). (In Russian)
6. Yarygin G.A., Ravikovich V.I., Lukyanov O.V., et al. Informatization of Environmental Management in the Construction of Gas Pipelines and the Arrangement of the Onshore and Offshore Gas Fields. Abstracts of the 3rd International Scientific and Practical Workshop “Effective Management of Complex Oil and Gas Projects”. Moscow, Gazprom VNIIGAZ LLC, 2011, P. 39. (In Russian)
7. Krenke D. Theory and Practice of Databases Building. Saint Petersburg, Piter, 2003. 800 p. (In Russian)
8. Federal Law of the Russian Federation “On Environmental Protection” (as Amended on July 29, 2018) [Electronic source]. Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (access date: January 18, 2019). (In Russian)