

УДК 353.2:004, 658.012.011

## ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО КОНТРОЛЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РАЗВИТИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ДУБНА

**Черемисина Евгения Наумовна<sup>1</sup>, Спивак Лев Феликсович<sup>2</sup>,  
Кирпичёва Елена Юрьевна<sup>3</sup>, Русакова Елена Александровна<sup>4</sup>,  
Филиппов Михаил Николаевич<sup>5</sup>, Соколов Алексей Сергеевич<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Академик РАН, д.т.н., проф., директор Института системного анализа и управления, заведующая кафедрой САУ;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: e.cheremisina@geosys.ru.

<sup>2</sup>Доктор технических наук;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19.

<sup>3</sup>Кандидат технических наук, доцент Института системного анализа и управления;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: kirphel@mail.ru.

<sup>4</sup>Старший преподаватель;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: rusakova.helena@gmail.com.

<sup>5</sup>Ассистент;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: mf@uni-dubna.ru.

<sup>6</sup>Ассистент;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: asokolov.dubna@gmail.com.

Среди городов Подмосковья наукоград Дубна занимает особое место по уровню применения современных компьютерных технологий в интересах управления развитием и благоустройством городской территории. В немалой степени этому способствует активная позиция Администрации города, по инициативе которой разработана и сдана в эксплуатацию муниципальная геоинформационная система. В настоящей статье описан результат разработки и создания научной группой института системного анализа и управления геоинформационной системы по контролю, эксплуатации и развитию инженерных сетей государственного Университета «Дубна».

**Ключевые слова:** интерактивная карта, ГИС, инженерные сети и коммуникации, государственный университет «Дубна».

## **GEOINFORMATION SYSTEM FOR CONTROL, OPERATION AND DEVELOPMENT OF DUBNA STATE UNIVERSITY ENGINEERING NETWORKS**

**Cheremisina Evgenia<sup>1</sup>, Spivak Lev<sup>2</sup>, Kirpicheva Elena<sup>3</sup>, Rusakova Elena<sup>4</sup>,  
Filipov Mihail<sup>5</sup>, Sokolov Alexey<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>*Academician of RANS, Doctor of Science in Engineering, Professor, Director of the Institute of Systems Analysis and Management, Head of «Systems Analysis and Management» department;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: e.cheremisina@geosys.ru.*

<sup>2</sup>*Doctor of Science in Engineering;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19.*

<sup>3</sup>*Candidate of Science in Engineering, Assistant Professor,  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
e-mail: kirphel@mail.ru.*

<sup>4</sup>*Senior teacher;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
E-mail: rusakova.helena@gmail.com.*

<sup>5</sup>*Assistent;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
E-mail : mf@uni-dubna.ru.*

<sup>6</sup>*Assistent;  
Dubna State University,  
Institute of the system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
E-mail : asokolov.dubna@gmail.com.*

*Among the Moscow Region cities, the Dubna science city takes special place in terms of the modern computer technologies application rate in the interests of urban area development and improvement management. To a large extent this is facilitated by the Dubna city administration active position, upon an initiative of the municipal geoinformation system was developed and put into operation. The article describes the result of development and creation of the Geoinformation system for control, operation and development of Dubna State University engineering networks by the Institute of System Analysis and Management science team.*

**Keywords:** interactive map, geoinformation system, engineering networks and infrastructure, Dubna State University.

За последние годы во многих регионах и городах России были начаты работы по созданию региональных и муниципальных ГИС. К сожалению, уровень реализации и эффективность использования значительного числа ГИС оставляет желать лучшего. Тому есть целый ряд причин, главными из которых являются недостаток выделенных средств и отсутствие должной поддержки со стороны органов управления. Местные администрации оказались не готовы решать организационные и финансовые проблемы, связанные с актуализацией и развитием ГИС и их приложений. Неудивительно, что большинство разработок так и не вышли за рамки пилотных проектов. Возможно, наиболее важным итогом этого этапа стало понимание того, что любую территориальную ГИС нельзя построить сразу, в законченном виде. Она должна постоянно развиваться, чтобы с одной стороны, адекватно отражать реальные изменения в состоянии территории, а с другой – наращивать функциональные возможности, обеспечивая расширение круга пользователей и приложений [1-6].

Наукоград Дубна всегда характеризовался высоким качеством среды обитания и уровнем благоустройства. В развитии Дубны несомненно важную роль играет Государственный Университет «Дубна», который в 2016 г. вошел в рейтинг 100 лучших ВУЗов России.

Развитие и благоустройство прилегающей территории университета являются приоритетными задачами органов управления, как городского муниципалитета, так и руководства университета. Последние годы характеризуются мощным инфраструктурным толчком в развитии ВУЗа. Существенно изменилась и обновилась учебная и лабораторная база университета. Был открыт пятый учебный корпус. На территории университетского кампуса построен современный физкультурно-оздоровительный комплекс «Олимп», включающий в себя плавательный бассейн. Растет ежегодно численность контингента обучающихся.

В современных условиях чрезвычайно важно обеспечить контроль над состоянием коммунальной инфраструктуры и общей безопасностью, повысить оперативность и прозрачность принятия мер по ликвидации возникающих проблемных ситуаций, важных для организации бесперебойного рабочего процесса учебного заведения. С учетом этого институт системного анализа и управления университета «Дубна» начал разработку специализированной геоинформационной системы (ГИС) на базе Autodesk Map 3D Server, позволяющей контролировать состояние и планировать развитие инженерных сетей (водопровода, канализации, теплосети, электросети, сетей освещения) и прочих объектов инфраструктуры Университета. ГИС-технологии моделирования инфраструктуры и режимов функционирования сетей, реализованные на основе Autodesk MAP 3D, соответствуют современным мировым тенденциям. Технологии, помимо стандартного ГИС-функционала для работы с картами, позволяют моделировать последствия аварийных ситуаций, оперативно локализовать зону их влияния, информировать потребителей о сроках ликвидации аварии, тем самым, повышая эффективность деятельности специалистов, обслуживающих инженерные сети. ГИС размещена на сервере университета, доступ к системе строго ограничен сотрудниками эксплуатационных служб.

По согласованию с ОАО «ПТО ГХ» и ОАО «ЭНЕРГИЯ-ТЕНЗОР» в первую очередь было решено отработать сервисы на примере водопроводных, канализационных и тепловых сетей, за эксплуатацию которых отвечают данные организации. В результате тесного взаимодействия были сформированы базы картографических и атрибутивных данных, отражающих современную инфраструктуру водопроводной сети, канализации и системы теплоснабжения района Университета «Дубна».





Рис. 3. Пример визуализации и аварийной ситуации на тепловой сети



Рис. 4. Отображение зданий отключенных от сети при аварийной ситуации на тепловой сети

Дальнейшая работа по развитию ГИС инженерных сетей Университета «Дубна» происходила при взаимодействии с охранными подразделениями данного учебного заведения в направлении обеспечения комплексной безопасности университета. Были выявлены основные направления развития базы данных: отображение областей видеонаблюдения на территории университетского городка, разграничение зон движения автотранспорта и путей аварийного подхода к корпусам и объектам, границы автомобильной парковки и зон пешеходного движения. Посредством проработки данных направлений у охранных подразделений появилась возможность детальной проработки территорий университета и проектирование дальнейшего развития кампусов.

Возможность отображения запрашиваемых зон и моделирования путей подхода к определенным объектам позволила более слаженно работать с федеральными службами контроля и безопасности, что стало немало важным звеном в обеспечении комплексной безопасности организации.

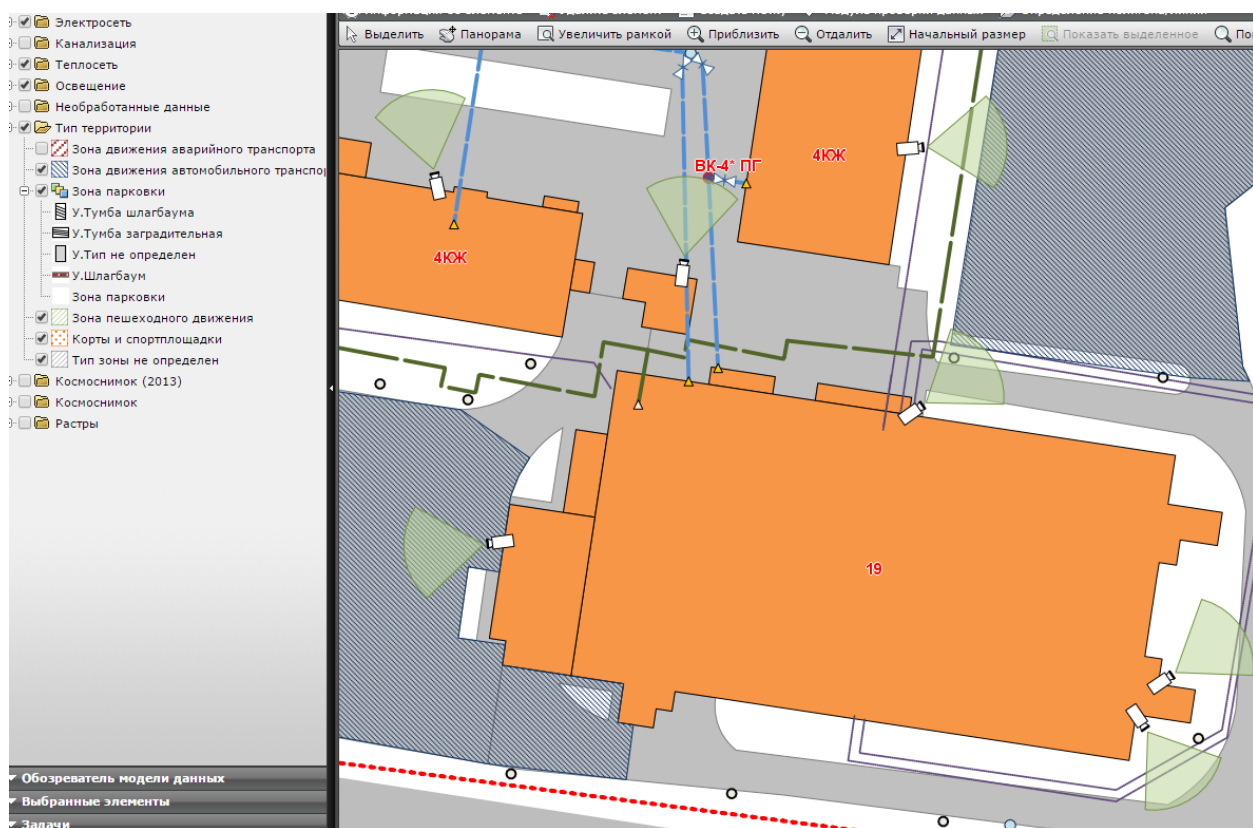


Рис. 5. Зоны охвата камер наружного видеонаблюдения на территории кампуса университета «Дубна»

Развитие сервисов при последующей работе предусматривает охват всех типов сетей и коммуникаций, данных по которым на момент проведения данной работы не было предоставлено. Пространственное распределение зоны мониторинга на всю территорию университетского городка с расширением функциональных возможностей рабочего места диспетчера охранных или инженерных служб в зависимости от направленности.

В настоящее время основные усилия направлены на разработку средств моделирования и поддержки принятия решений при ликвидации аварийных ситуаций, проведении профилактических работ и планировании развития сетей с учетом перспективных застроек. Внедрение этих средств позволит существенно снизить риски чрезвычайных ситуаций, уменьшить ущерб от аварий, сократить расходы на эксплуатацию и реконструкцию сетей.

В результате выполнения данного проекта создан и внедрен в работу эксплуатационных служб Университета «Дубна» комплекс ГИС-технологий для контроля функционирования и планирования развития инженерных сетей Университета. Внедрение комплекса позволило снизить издержки на эксплуатацию и оформление документации инженерной инфраструктуры, в том числе позволило сформировать систему внутренней безопасности университета «Дубна».

## Список литературы

1. Черемисина Е.Н., Спивак Л.Ф., Спивак И.Л. Информационно-аналитическое обеспечение ситуационного центра управления территорией // Геоинформатика. — М.: ВНИИГеосистем, 2013. — № 3. — С. 1-7.
2. Тарарин А.М. О «жизнеспособности» ИС ОГД муниципальных образований // Управление развитием территории. — 2010. — №1. — С. 72-75.
3. Панарин В.А., Колесникова О.Н. Программное обеспечение для ведения ИС ОГД муниципального уровня // Управление развитием территории. — 2010. — №3. — С. 73-75.
4. Усов А.В., Зенков А.А. Опыт создания муниципальной инфраструктуры пространственных данных г.Сургута // Управление развитием территории. — 2012. — №3. — С. 40-44.
5. Чернов А.В. Пять крутых ГИС//Управление развитием территории. — 2012. — №4. — С. 50-51.
6. Миллер С.А. Общественная профессиональная публичная экспертиза проекта создания 1-й очереди ФГИС ТП // Управление развитием территории. — 2011. — №4. — С. 44-51.
7. Черемисина Е.Н., Спивак Л.Ф., Спивак И.Л., Духанин В.С. Информационно-аналитическая система «Интерактивная карта города Дубна» // Геоинформатика. — М.: ВНИИГеосистем, — 2014. — № 1. — С. 7-15.