

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

**Ибатов М.К., Яворский В.В.**

*Казахдинский государственный индустриальный университет, г. Темуртау, Казахстан,  
e-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru*

В статье рассмотрены основные тенденции развития современной образовательной системы и возможности интеграции учебного процесса и производства. Предложено использовать инженерные геоинформационные системы для организации более качественной подготовки специалистов, ориентированных на работу на конкретном предприятии. В качестве формы обучения предлагается смешанная форма.

**Ключевые слова:** учебный процесс, инженерные сети, геоинформационные системы, смешанное обучение, бизнес-инкубатор

## USING THE ENGINEER GEOINFORMATION SYSTEMS FOR LEARNING

**Ibatov M.K., Yavorskiy V.V.**

*Karaganda state industrial university, Temirtau, Kazakhstan, e-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru*

There are considered the main trends of modern educational system development and opportunities of the integration of studying process and production. It is offered to use the engineer geoinformation systems for the organization more quality training of specialists, oriented to the work on concrete enterprise. It is offered to use the blended learning form as studying form.

**Keywords:** studying process, engineer networks, geoinformation systems, blended learning, business-incubator

### Введение

В настоящее время в связи с реформой высшего образования в вузах Казахстана выбрана признанная в Европе «болонская» стратегия подготовки кадров, первой ступенью которой является – бакалавриат. Процесс обучения на этой ступени сосредотачивает внимание на формировании общей культуры специалиста: общеобразовательной и профессиональной. Безусловно, это важно, но совершенно недостаточно для формирования инженера современного производства. Представляется, что именно поэтому столь высока неустроенность по специальности среди молодых специалистов в Европе. Совершенно очевидно, что для формирования квалифицированного инженера необходимо погружение в технологический процесс предприятия, где он собирается работать.

Сейчас становится все более очевидным, что без тесного взаимодействия с работодателями высшей школе в дальнейшем трудно поддерживать качество образования. В условиях, когда материально-техническая база вузов устаревает, а на предприятия отрасли поступает все более современное оборудование, разрыв между практической подготовкой студентов и требованиями отрасли к качеству подготовки специалистов увеличивается год от года.

Для решения этих задач нужно более активно привлекать ведущих отраслевых специалистов, руководящих работников

работодателей к различным направлениям вузовской деятельности. Эта работа должна проводиться по линии учебно-методического объединения, государственных аттестационных комиссий, попечительских советов, вузовских учебно-методических комиссий.

### Цель исследования

Как же организовать учебный процесс, непосредственно наблюдая и управляя параметрами технологического процесса. Как современную выхолощенную по учебному содержанию производственную практику сделать тренажером умений и навыков? Как обогатить практическим содержанием учебный процесс в аудитории? Как ориентировать специалиста на конкретное производство и предприятие?

### Материал и методы исследования

Всего этого можно достичь, если непосредственно использовать в учебном процессе инженерную геоинформационную систему предприятия (ИГИС). Такая система, если она имеется на предприятии, позволяет изучать его инфраструктуру без необходимости непосредственного присутствия на предприятии.

Крупные предприятия должны быть заинтересованы в создании ИГИС в частности и потому, что залогом успешного функционирования любого предприятия являются квалифицированные сотрудники. Более того - подготовка специалиста невозможна без изучения инфраструктуры предприятия. Для решения проблемы изучения особенностей предприятия, причем в некоторых случаях без необходимости физиче-

ского присутствия на производстве и необходимо использовать ИГИС.

Производственные инженерные геоинформационные системы [1] создаются, прежде всего, для описания инфраструктуры предприятия. Такая инфраструктура включает в себя визуальное, геометрическое и атрибутивное описание технологических процессов, инженерных и транспортных сетей, основных баз логистики и т.п. Полные сведения об этих объектах крайне необходимы для устойчивого функционирования предприятия, его развития, а также организации мониторинга, ремонтов и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Производственные и вспомогательные системы крупных предприятий создавались годами и имеют очень сложную структуру. Так на современных металлургических предприятиях имеется десятки типов трубопроводов, сложные кабельные системы, различный транспорт, сложные технологические линии. Информация об этом хозяйстве, как правило, слабо систематизирована и не может быть использована в оперативном режиме. Это приводит к недостаткам в учете, планировании и, в конечном счете, к неэффективному использованию имеющихся материальных ценностей. В этом плане разработка производственной геоинформационной системы на крупных предприятиях становится новым инновационным подходом для обеспечения оперативного доступа к электронным данным в среде корпоративной сети предприятия.

При этом инженерная геоинформационная система предприятия призвана выполнять следующие функции:

- графическое представление инженерных сетей (в векторном виде);
- полная паспортизация всех объектов сетей и оборудования;
- получение справок и генерация отчетов об инженерных сетях;
- согласование работ по ремонту и восстановлению инженерных сетей между различными службами предприятия;
- информационная поддержка диспетчерских служб;
- поддержка ретроспективного анализа повреждений и браков;
- гидравлические расчеты потребителей;
- моделирование переключений;
- локализация аварийных участков и др.

Организовать инженерную геоинформационную систему лучше всего на базе распределенной архитектуры с использованием веб-интерфейса. Таким образом, доступ к системе можно получать посредством любого стандартного браузера. Распределенная архитектура позволяет обеспечить работу системы даже, если какая-то из ее частей будет недоступна.

Таким образом, инженерная геоинформационная система предприятия включает в себя:

1. Программное обеспечение (ПО) Web-ГИС-сервер, предназначенное для обеспечения web-доступа к средствам хранения и анализа данных электронного генерального плана.
2. ПО Web-ГИС-клиент, предназначенное для обеспечения графического интерфейса конечного пользователя электронного генерального плана (ЭГП) в среде интернет/интранет.
3. Хранилище пространственно-временных данных, предназначенное для обеспечения централизованного ведения пространственных и атрибутивных описаний объектов инженерной инфраструктуры предприятия, представленных на электронном генеральном плане.

4. ПО информационной безопасности, предназначенное для обеспечения информационной защищенности пространственных и атрибутивных данных ЭГП на основе авторизованного доступа к пространственным данным и функциональной составляющей программного комплекса.

5. ПО интеллектуального анализа данных, предназначенное для обеспечения работы хранилища пространственно-временных данных и прогнозирования динамики процессов жизненного цикла инженерной инфраструктуры предприятия.

6. ПО организации документооборота электронного генерального плана, предназначенное для обеспечения организационно-распорядительного механизма развития электронного генерального плана на всех этапах его жизненного цикла.

Очевидно, что для расширения практической базы подготовки использование приведенного выше инструментария ПГИС имеет исключительно большое значение.

Интересно вспомнить, что для подготовки специалистов для крупнейших промышленных предприятий на их базе организовались заводы-втузы. Студенты проходили практическую подготовку выполняли курсовые и дипломный проект непосредственно на предприятии. Такой завод-втуз существовал и при Карагандинском металлургическом комбинате. Его закончили многие выдающиеся деятели Казахстана, включая президента Н.А. Назарбаева.

В настоящее время, в частности в связи с изменением форм собственности, реализовать практическую подготовку, которую давал завод втуз не возможно. Тем более актуальным представляется организация виртуального завода-втуза на базе промышленной геоинформационной системы. Очень важным является также выбор формы организации учебного процесса при реализации такого проекта. Представляется, что наиболее подходящей формой организации учебного процесса в данном случае будет смешанная форма обучения (СФО). Она предполагает сочетание аудиторной и самостоятельной работы студента.

Смешанное обучение может использовать различные учебные стили, используемые в аудитории. Чтобы дойти до каждого студента, преподаватель, в общем случае, должен применить смесь учебных методик, таких как лекции, активное обучение, демонстрации и игры. Смешанная форма обучения дает возможность за счет дистанционного изучения материала уравновесить уровень базовых знаний участников (предварительно самостоятельно изученный слушателями материал в электронном виде позволяет создать единую базу знаний и говорить на одном языке). Смешанное обучение позволяет внести разнообразие при выборе форм организации обучения (это могут быть очные встречи, консультации по телефону, по электронной почте, через веб-камеры, общение в чатах и блогах и др.). Такая организация учебного процесса позволяет выбрать удобные темп, время и место для обучения (перечисленные преимущества достались смешанному обучению от дистанционного, позволяющего слушателю самостоятельно контролировать объем и скорость изучения материала, выбирать наиболее удобное место и время обучения).

Студенты, переведенные на смешанную форму, подают соответствующее заявление, регламент рассмотрения которого и процесс принятия решений по нему должен быть строго определен. В обязательном порядке составляется индивидуальный план обучения студента по всем дисциплинам, студент регистрируется на обучающем Web-портале и имеет возможность сдавать лабораторные, практические и тестовые задания через портал. Тем не менее, использование смешанной формы обучения предполагает обязательное посещение занятий по индивидуальному графику. Все студенты СФО зарегистрированные на учебном портале получают комплект электронных учебников в Internet-версии на портале, либо в более

подробных версиях у субъектов организации СФО, каковыми являются кафедры и методический отдел СФО. Весь учебный процесс студента по каждой дисциплине фиксируется на учебном портале.

При этом при составлении индивидуального плана определяется набор заданий, которые студент сдает посредством портала и те задания, которые сдаются преподавателю. Учебный процесс по СФО основан на трех составляющих. Это организационное обеспечение, методическое обеспечение и техническое обеспечение.

На рисунке 1 представлена структура методического обеспечения смешанной формы обучения.

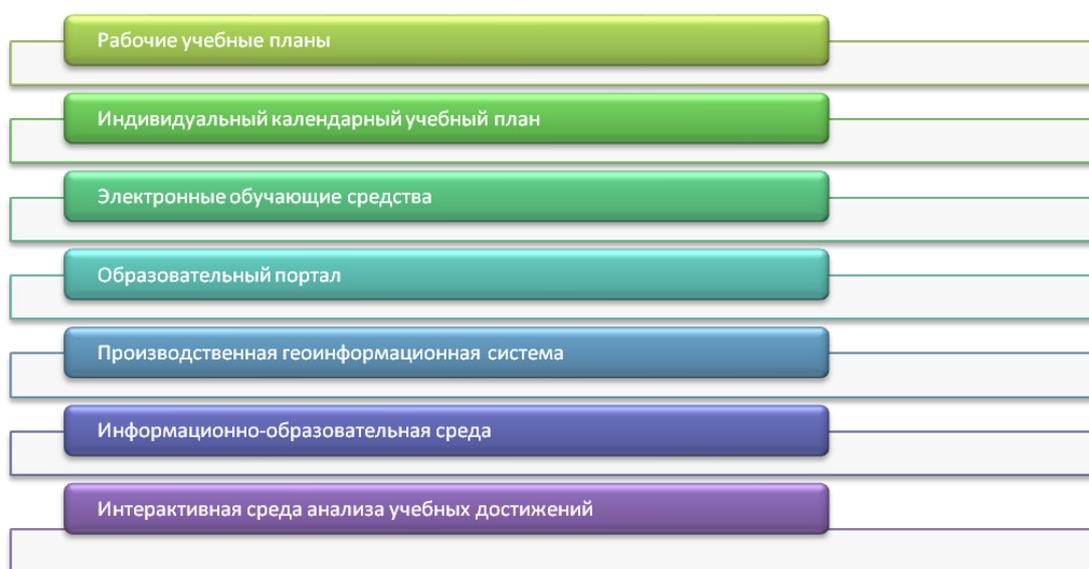


Рисунок 1 – Состав методического обеспечения СФО

Основой для самостоятельного изучения материала служат электронные обучающие средства (ЭОС). Они должны разрабатываться на базе инженерной геоинформационной системы, показывать, как отражаются в ней технологические процессы и как можно изменять и измерять их параметры. Образовательный портал выступает средством общения студентов между собой и студентов с преподавателями. Образовательный портал, помимо учебных ресурсов, хранит также персональную информацию о студенте и содержит интерактивную среду оценки и анализа учебных достижений, которая позволяет контролировать процесс изучения материала студентом. Такая среда позволит хранить все выполненные студентом работы с целью анализа качества его подготовки и контроля образовательного процесса.

Использование в ПГИС веб-интерфейса дает возможность использовать ее на уровне образовательного портала. Ссылка на отдельные модули ПГИС позволит организовать обучение по смешанной форме на базе портала университета.

Практическая реализация моделей смешанного обучения как инструмента модернизации современного образования видится в создании новых педагогических методик, основанных на интеграции традиционных подходов к организации учебного процесса, в ходе которого осуществляется непосредственная

передача знаний, и технологии электронного обучения.

В процессе разработки и внедрения методик смешанного обучения возникает проблема организации создания требуемой учебной информации, преобразования ее в образовательный информационный ресурс и разработка средств передачи его обучающимся с максимальной эффективностью. Информацию, извлеченную из совокупных информационных ресурсов общества, следует считать образовательным информационным ресурсом (ОИР) лишь тогда, когда ее можно использовать в учебном процессе при данных информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ).

В случае использования ПГИС проблемы формирования учебной информации решить проще. Сама по себе ПГИС может выступать одновременно и в качестве образовательного ресурса, и в качестве среды для его передачи. Связанность с реальным предприятием придает ПГИС особую ценность. Необходимым при смешанной форме обучения является активное внедрение продуктивных методов: проектного метода обучения в группе, деловых игр, систем самоконтроля и тестового контроля учебных достижений. Требуется разработка и испытание электронного дидактического обеспечения, достаточного для самостоятельной проработки курса.

Предлагаемая организация учебного процесса по смешанной форме на базе инженерной геоинформационной системы с применением проектных методов обучения может стать базой для организации бизнес-инкубатора. Например, можно продумать возможности повышения эффективности существующего производственного процесса, внедрения новых технологических решений и средств и смоделировать все это на базе ПГИС.

Несмотря на предлагаемую автоматизацию учебного процесса и повышение роли самостоятельного усвоения учебного материала гарантом успешности использования смешанной формы обучения и современных инновационных технологий в учебном процессе в первую очередь является именно преподаватель. Очевидно, что в условиях быстрого развития и усложнения технологий деятельность преподавателя по разработке курсов значительно усложняется. Основная задача, которая поставлена перед исследователями на сегодняшний день в этом направлении, – это методологическое и адаптационное содействие внедрению, широкому использованию ИКТ в образовательной сфере.

### Заключение

Таким образом, смешанное обучение – это та технология, которая позволяет внедрить производственную геоинформационную систему в качестве составляющей процесса обучения. Активное использование ПГИС, образовательного портала и тех-

нологий сетевого взаимодействия (форумы, on-line тренинги и тестирование) позволяет сочетать обучение с научно-исследовательской и практической работой в рамках корпоративного бизнес-инкубатора. Преимуществами СФО является:

- повышение эффективности работы преподавателей;
- повышение качества подготовки студентов;
- обеспечение мобильности обучения;
- повышение заинтересованности в получении высшего образования;
- выделение самостоятельной работы студентов как основной формой профессиональной деятельности.

Конечно, в развитии образовательной системы необходимо ориентироваться на мировой опыт. Но следует обогащать его инновационными достижениями, которые имеются в нашей системе образования. Преимущества использования промышленных производственных геоинформационных систем на крупных предприятиях очевидны.

### Список литературы

- Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей: монография / Ю.Б. Гриценко, Ю.П. Ехлаков, О.И. Жуковский. – Томск, изд-во ТУСУР, 2010. – 148 с.