



УДК 378.2, 378.147, ББК 74.58

А.Б. Адельшин, Л.Р. Хисамиева, А.А. Адельшин

ИЗ ОПЫТА СОЗДАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ СРЕДЫ И СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН СПЕЦИАЛЬНОСТИ 290800 “ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ”

Совершенствование и интенсификация учебно-познавательного процесса изучения специальных инженерно-технических дисциплин путем создания предметной среды и средств обучения, отвечающих современному уровню науки и техники, требованиям государственного стандарта высшего профессионального образования по направлению “Строительство”, является актуальной проблемой.

Анализ собранного, систематизированного нами большого фактического материала показал, что одним из главных элементов в методологии активного углубленного изучения базовых дисциплин по специальности 290800 “Водоснабжение и водоотведение” (ВиВ) может быть наличие оптимальной предметной среды в виде, например, специализированного кабинета активного обучения (КАО), оснащенного современными материальными и материализованными средствами обучения (СО). Такие кабинеты способствуют высокоэффективному обучению на основе технологической теории обучения, учитывающей содержание, объем базовых дисциплин, а также цели, задачи, методы, организационные формы и СО для изучения базовых дисциплин по специальности 290800 “ВиВ”. До сих пор специализированных КАО для указанных выше целей не разработано, нет соответствующих нормативов, требований проектирования для создания КАО.

В разработанном нами КАО реализованы технологические основы организации кабинета и формирования материальных, создания материализованных СО, а также методики применения их; методики организации, подготовки и проведения активного обучения студентов по специальности 290800 “ВиВ”; а также антропометрические, эргонометрические, эстетические, нормативные и др. требования по проектированию учебных КАО в строительных вузах.

Представленная здесь предметная среда в виде КАО, разработанная на кафедре ВиВ КГАСА, не имеет аналогов в строительных вузах России.

Функционально-габаритная схема КАО определена расположением и габаритами оборудования, мебели и нормативными расстояниями между ними; норма площади на 1 место – 2,4 м², для зоны черчения – 3,6 м², высота помещения КАО – 3,3 м. КАО предназначен для занятий группы численностью 8 – 12 студентов.

КАО оборудован информационными стендами с тематическим содержанием, соответствующим функциональному назначению кабинета.

В КАО имеются отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Освещение кабинета составляет 300 ЛК и дополнительно над рабочими столами установлены светильники мощностью 100 Вт, регулируемые по высоте. Электрические сети предусмотрены также для обеспечения работы технических средств обучения (ТСО) и средств новых информационных технологий (СНИТ).

В КАО использована соответствующая цветовая гамма при покраске, побелке и комплектации кабинета мебелью, ТСО, СНИТ; предусмотрены также размещение комнатных растений и аквариума, что способствует созданию положительного эмоционального фона.

Функциональные зоны КАО (рис. 1, 2) оптимально связаны между собой, создавая необходимые условия для проведения различных игровых занятий, выполнения расчетных и графических работ (проектов): I – зона рабочего места преподавателя; II – зона рабочих мест студентов; III – демонстрационная зона технических средств обучения; IV – демонстрационная зона учебно-методических наглядных пособий; V – зона хранения СО (учебной, методической, справочной, нормативной, научно-технической и информационной литературы, макетов, дискет, видеокассет и т.д.). Характеристики основных средств обучения в КАО даны в таблице 1.

Основным компонентом в КАО является стенд по моделированию рельефа местности с подвижным по вертикали рельефом земли и тремя поверхностными водоисточниками. Имитация поверхности земли достигается с помощью покрытия из поролона, окрашенного в зеленый цвет, а имитация водоисточников – с помощью стекла, окрашенного в голубой цвет. Изменение уровня поверхности земли производится путем поворота специальных регуляторов, выведенных на боковую панель.

К рельефу поверхности земли прикрепляются макеты жилых, общественных и производственных зданий, объектов ВиВ, выполненные из полимерных материалов, картона и бумаги.

Размещение макетов производится согласно заданному варианту генерального плана застройки населенных мест. Всего для учебных целей разработано 10 вариантов генпланов. Для трассировки наружных сетей (трубопроводы) ВиВ используются провода различной окраски, а также макеты колодцев, камер переключений, дюкеров, эстакад и т.д.

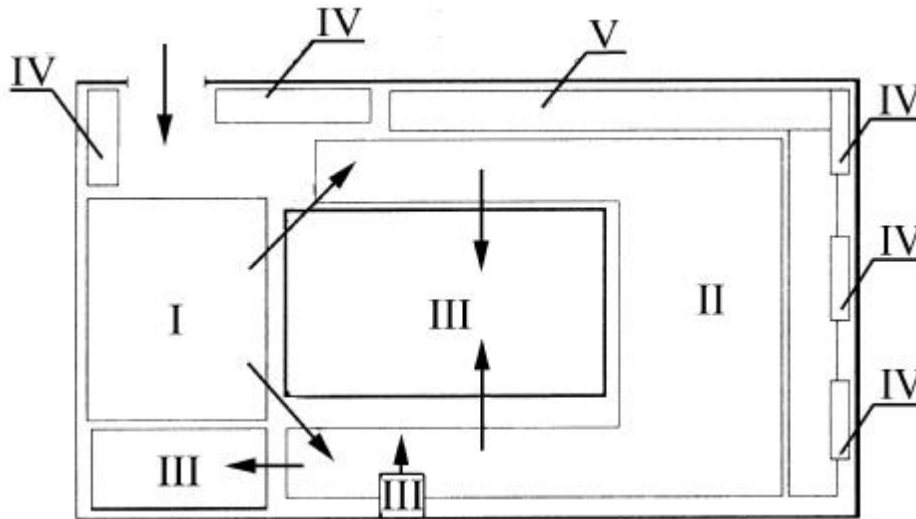


Рис.1

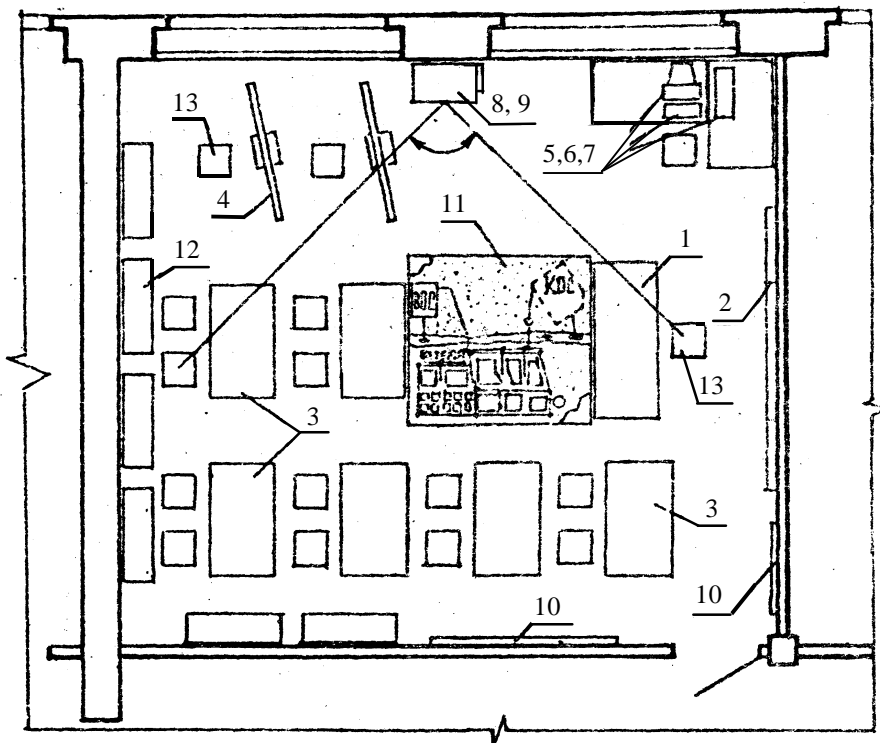


Рис.2. План кабинета активного обучения студентов кафедры ВиВ:

1 - стол преподавателя; 2 - аудиторная доска; 3 - аудиторный стол; 4 - конструкторский кульман; 5 - компьютер персональный; 6 - принтер; 7 - сканер; 8 - видеомэгафон; 9 - телевизор; 10 - стенд настенный; 11 - стенд модель рельефа местности; 12 - шкаф для методической, научно-технической литературы; 13 - стул

Стенд обеспечивает вариантность игрового проектирования с помощью: изменения рельефа местности, задания различных масштабов местности, различных генпланов застройки населенных мест и промпредприятий, использования нескольких водисточников (поверхностных, подземных), различных исходных данных по качеству воды водисточников, включая экстремальные ситуации во время паводков и аварий.

Вариантность проектных решений достигается также с применением соотношения масштабов рельефа местности, зданий и сооружений по вертикали и горизонтали 1:10, например, по вертикали М 1:50; по горизонтали М 1:500. В целом вариантность ситуационных решений достигается до 2000.

Стенд по моделированию рельефа местности разработан на кафедре ВиВ и не имеет аналогов, что подтверждено патентами РФ №2163397 от 20.02.01, Бюл. №5, №2204171 от 10.05.03, Бюл. №13.



Таблица 1

Характеристика основных средств обучения в КАО

№ п/п	Наименование	Кол-во (шт., комплект)	Материал изготовления	Назначение
1	2	3	4	5
1	Стенд – модель рельефа местности (рис.1)	1	Дерево; движущие части – сталь; покрытие - цветной поролон; поверхность воды – цветное стекло	Моделирование проектных решений по ВиВ населенных пунктов
2	Макеты жилых зданий (1 ÷ 17 этажности)	150	Ватман, картон, пластмасса (держатели игольчатые)	Моделирование жилой застройки на стенде модели
3	Макеты общественных зданий (детских садов, школ, кинотеатров и т.д.)	30	Ватман, картон, пластмасса (держатели игольчатые)	Моделирование жилой застройки на стенде модели.
4	Макеты производственных зданий (корпуса цехов, котельной и т.д.)	30	Ватман, картон, пластмасса (держатели игольчатые)	Моделирование промышленных объектов на стенде
5	Макеты объектов водоснабжения (водозаборов, сетей, сооружений на сетях, водонапорных башен, насосных станций, водопроводных очистных сооружений); резервуары	50	Ватман, картон, пластмасса (держатели игольчатые)	Моделирование систем водоснабжения населенных пунктов и промпредприятий на стенде
6	Макеты объектов водоотведения (сети, сооружений на сетях, насосные и воздушные станции, очистные сооружения и т.п.)	50	Ватман, картон, пластмасса (держатели игольчатые)	Моделирование систем водоотведения населенных пунктов и промпредприятий на стенде
7	Стенд «Водоснабжение города Казани»	1	Планшет размером 1×1 м	Изучение схемы водоснабжения г.Казани
8	Стенд «Водоотведение города Казани»	1	Планшет размером 1×1 м	Изучение схемы водоотведения г.Казани
9	Стенд «Генплан водопроводных очистных сооружений (ВОС) «Волжского водозабора г.Казани»	1	Планшет размером 2×1 м	Изучение схемы ВОС г.Казани
10	Стенд «Генплан канализационных сооружений (КОС) г.Казани»	6	Планшет размером 2×3 м, 1×2 м, 1×1 м	Изучение схемы КОС г.Казани
11	Генплан населенных пунктов	10	Планшет размером 0,6 × 0,8 м	Исходный материал для индивидуального задания
12	Методическая, научно-техническая литература, ГОСТы, СНИПы, справочники и т.п.	2450 (в т.ч. 2000 электр. версии)	Книги, брошюры, пособия, альбомы, типовые проекты и т.п.	Изучение, проектирование, конструирование систем ВиВ



Для учебных занятий используются макеты зданий различного назначения и сооружений инженерных систем, выполненные в соответствии с заданным масштабом местности. Указанные макеты снабжены игольчатыми фиксаторами для закрепления их на поверхности земли, что создает возможность изменения генпланов объектов водоснабжения и водоотведения, теплоснабжения, газоснабжения.

Для трассировки сетей водоснабжения и водоотведения используются проволочка различной окраски, макеты колодцев и т.д.

На рис.3 показан пример генерального плана застройки населенного пункта на стенде по моделированию рельефа местности.

Для работы на данном стенде студентам выдается задание по изучаемой теме. Форма работы по полученному заданию – коллективная, с проработкой индивидуальных проектных решений.

В полном объеме задание содержит: номер варианта генерального плана застройки населенного пункта и промпредприятия (одного или нескольких), масштаб местности, плотность населения, вид и количество водоисточников (поверхностных, подземных), данные по качеству воды в источнике, требования к качеству очищенной воды и стоков.

Объем задания должен соответствовать изучаемой теме по дисциплинам: а) водоснабжение: водопроводные сети, водозаборные сооружения, очистка природной воды; б) водоотведение: водоотводящие сети, очистка бытовых и промышленных стоков; в) реконструкция систем

водоснабжения и водоотведения; г) разработка концепции совершенствования систем ВиВ.

Основные этапы работы студентов: I этап – подготовка стенда к работе (см. п.2); II этап – выполнение требуемых расчетов; III этап – выполнение эскизов проектных решений в соответствии с расчетом; IV этап – перенос оптимального варианта эскизных решений в соответствии с расчетом; V этап – обсуждение результатов работы и выводы.

Подготовка стенда по моделированию рельефа местности производится следующим образом: на поверхности земли стенда с учетом координатной сетки устанавливаются макеты зданий жилой застройки и промышленных предприятий согласно полученному генплану в заданном масштабе. С помощью регуляторов, расположенных на панели стенда, создают требуемый рельеф местности в заданных пределах абсолютных отметок земли. Для удобства рекомендуется принять отметку ровной поверхности земли за условный горизонт, и при моделировании рельефа вести отсчет от этого горизонта.

Расчетная часть выполняется с применением программ на персональном компьютере, установленном в кабинете.

Выполнение эскизов производится на кульманах, установленных в кабинете.

Перенос эскизных разработок на стенд ведется студентами по индивидуальному заданию, т.е. каждый студент работает на отдельном участке стенда.

Для этого необходимо распределить работу студентов по видам, например: трассировка

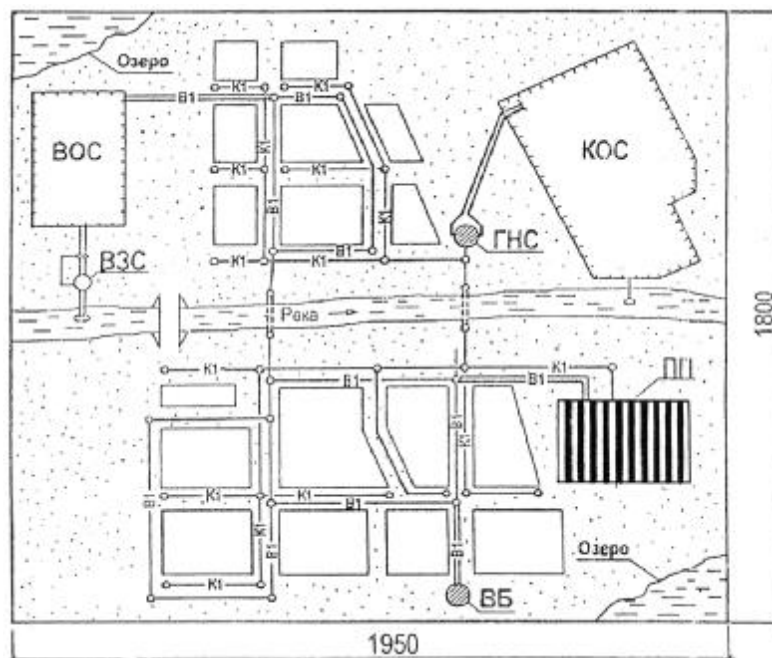




Рис. 3. Стенд-модель рельефа местности с населенным пунктом:

- ВЗС - водозаборные сооружения; ВОС - водопроводная очистная станция; ВБ - водонапорная башня;
- КОС - канализационные очистные сооружения; ГНС - главная канализационная насосная станция; В1 - хозяйственно-противопожарный водопровод; К1 - хозяйственно-бытовая канализация;
-  - квартала жилой застройки;  - промышленное предприятие



магистральных, внутриквартальных, внутриплощадочных сетей, работы по посадке сооружений забора и очистки воды, очистки и выпуска стоков.

Результаты проектных решений, выведенные для наглядности на стенд, обсуждаются студентами с участием преподавателя.

В ходе обсуждений выявляются преимущества и недостатки выбранного варианта, формируются выводы.

В качестве дополнительного этапа работы студентов на стенде по моделированию рельефа местности предлагаются задачи по реконструкции отдельных элементов систем ВиВ, решения которых выводятся на стенд для наглядности.

При оснащении КАО было обращено особое внимание на разработку и приобретение технических средств обучения (ТСО) и средств новых информационных технологий (СНИТ).

В качестве ТСО используются средства (для записи и просмотра видеофильмов, видеофрагментов по специальности 290800): телевизор цветной; видеомагнитофон; видеокамера; видеоматериалы.

Телевизор и видеомагнитофон расположены на полке – кронштейне, прикрепленной к стене между оконными проемами на высоте 2,0 м.

СНИТ обеспечивает проведение гидравлических, технологических и других расчетов по различным программам, оформление текстовых и графических частей проектов (работ), поиск и сбор информации в Интернете.

В качестве СНИТ используются: персональный компьютер; принтер; сканер; CD-ROM диски с программами и научно-технической, нормативной и т. п. литературой.

Программно-техническая база КАО представлена в таблице 2.

Таблица 2

№	Обозначение	Наименование
1	2	3
1	TABL W1	Расчет сводной таблицы водопотребления для населенного пункта с 2-мя жилыми районами и 1 промпредприятием
2	TABL W2	Расчет сводной таблицы водопотребления для населенного пункта с одним жилым районом и 1 промпредприятием
3	TABL W3	Расчет режима водопотребления по жилой застройке
4	TABL W4	Расчет режима водопотребления по промпредприятию
5	NASOSW	Расчет режима работы насосной станции II подъема
6	GIDRA	Гидравлический расчет кольцевых водопроводных сетей
7	Vodomer	Гидравлический расчет внутреннего водопровода зданий
8	TABLK1	Расчет сводной таблицы водоотведения для населенного пункта с 2-мя жилыми районами и 1 промпредприятием
9	TABLK2	Расчет сводной таблицы водоотведения для населенного пункта с одним жилым районом и 1 промпредприятием
10	TABLK3	Расчет режима водоотведения по жилой застройке
11	TABLK4	Расчет режима водоотведения по промпредприятию
12	NASOSK	Расчет режима работы главной канализационной насосной станции
13	Collecto	Проверочный расчет канализационного коллектора
14	Test	Программа тестового контроля знаний студентов
15	NST	Программа построения продольных профилей водопровода и канализации
16	Ws2-24us	Гидравлический расчет бытовой или производственной сети водоотведения
17	Sbl-24us	Гидравлический расчет водопроводной сети с построением продольного профиля



Кроме этого, в КАО на CD-ROM дисках имеется 15 программ по тестовой текущей проверке знаний студентов, а также для приема зачетов и экзаменов по специальности 290800 ВиВ.

КАО предназначен для занятий половины численности группы студентов. В среднем это количество составляет 8 – 12 человек, соответственно, оборудовано 12 рабочих мест студентов.

Занятия проводятся одним преподавателем каждой дисциплины, при необходимости - с участием ассистента.

КАО позволяет проводить различные этапы активного обучения студентов: выполнение заданий при проведении дидактических игровых занятий; выполнение технологических расчетов по ВиВ специальности 290800 с использованием компьютера и соответствующих программ; моделирование проектных решений на стенде-модели с использованием необходимых макетов и коммуникаций, зданий и сооружений; просмотр учебных фильмов по специальности 290800, в т.ч. снятых собственными силами кафедры ВиВ с помощью кинокамеры на объектах ВиВ.

Игровое проектирование на стенде-модели проводится по следующим темам: проектирование систем ВиВ населенных пунктов и промпредприятий (водозаборы, станции очистки воды истоков, сети ВиВ); реконструкция систем ВиВ; разработка концепции создания, совершенствования, перспективного развития систем ВиВ; охрана окружающей среды и комплексное использование водных ресурсов.

Методика проведения занятий с использованием стенда приведена в методических указаниях по работе на стенде по моделированию рельефа местности.

Для углубленного усвоения теоретических и практических знаний студентов используется специально созданная видеотека с фильмами на темы: строительство и эксплуатация сооружений систем ВиВ, реконструкция сооружений систем ВиВ, мероприятия по охране окружающей среды и комплексному использованию водных ресурсов.

Перед просмотром фильма по определенной теме рекомендуется экспресс-опрос студентов преподавателем с целью выявления уровня усвоенного теоретического материала. После экспресс-опроса студентам выдаются индивидуальные задания в виде вопросов для углубленного усвоения тематического материала. В ходе просмотра фильмов студентами допускается обсуждение ситуации, после чего преподаватель производит прием индивидуальных заданий в устной или письменной форме.

Методика проведения занятий по каждому заданию дисциплин ВиВ в КАО изложена в соответствующих методических указаниях, имеющихся на кафедре. Методическая обеспеченность занятий составляет 100 %.

Литература

1. Габай Т.В. Учебная деятельность и ее средства. - М.: Изд-во МГУ, 1988. - 256 с.
2. Пальчевский Б.В., Фридман Л.С. Учебно-методический комплекс средств обучения. Советская педагогика, 1991, №6. -С. 26-32.
3. Околелов О.П. Современные технологии обучения в вузе: сущность, принципы проектирования, тенденции развития // Высшее образование в России. - М.: 1994, №2. - С. 45.