



PhD, Assoc. Prof. Sergey Klimov

JEL C 880

*Department of water-economic complexes building and exploitation, National University of Water Management and Nature Resources Use (Rivne, Ukraine)
s.v.klimov@nuwm.edu.ua*

USE OF ADVANCED SOFTWARE TO CALCULATE THE ESTIMATED COST OF BUILDING AND RECONSTRUCTION OF WATER-ECONOMIC COMPLEXES

ZASTOSOWANIE NOWOCZESNEGO OPROGRAMOWANIA W SZACOWANIU KOSZTÓW BUDOWY I PRZEBUDOWY URZĄDZEŃ WODNYCH

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Abstracts

The features of some modern software systems automated calculation of estimates and the possibility of their use in the building and reconstruction water-economic complexes. Are shown the possibilities creations of adapted branded regulatory frameworks, taking into account the departmental features of the rationing work.

Keywords: *the estimated cost of construction software package.*

Streszczenie

W artykule autor przeprowadził analizę i charakterystykę niektórych nowoczesnych systemów informatycznych i oprogramowania automatyzujących proces obliczeń szacunkowych i możliwość ich wykorzystania w przedsięwzięciach budowy i przebudowy urządzeń wodnych. Opisano możliwości systemów informatycznych w kwestii szacowania kosztów realizowanych przedsięwzięć gospodarczych.

Słowa kluczowe: *Szacunkowy koszt budowy, pakiet oprogramowania.*

Аннотация

Анализируются особенности некоторых современных программных комплексов автоматизированного расчета сметной документации и возможность их применения при строительстве и реконструкции водохозяйственных объектов. Показана возможность создания адаптированных фирменных нормативных баз с учетом ведомственных особенностей нормирования работ.

Ключевые слова: *сметная стоимость строительства, программный комплекс.*

Введение. Рост численности населения и зяйственное производство. Оптимизация уменьшение площади продуктивных земель водного режима засушливых, недостаточно и заставляет интенсифицировать сельскохо- переувлажненных земель является основой

для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на большинстве территорий Украины. Производительность орошаемого гектара в 2,0-2,5 раза выше по сравнению с богарными землями. В начале 90-х годов площадь орошаемых земель Украины составляла 2,6 млн.га, на 1.01.2006 года площадь орошаемых земель сократилась до 2,183 тыс. га. Из них эффективно используются только 27,9% – 614 тыс. га. В 2013 на Херсонщине орошалось 292 тыс. га, в Одесской области 41 тыс. га, Запорожской 46 тыс. га. И хотя это на 9 тыс. га больше чем в 2012 г. до 1,5 ... 1,7 млн. га орошаемых площадей, которые необходимы для обеспечения продовольственной безопасности страны еще далеко. Существующие гидромелиоративные системы (ГМС), даже современные на период своего строительства сегодня имеют ряд недостатков, производительность и объемы производства сельскохозяйственной продукции на этих землях снизились на 25-40%. По результатам проведенного аудита без дополнительных капиталовложений в Украине можно орошать только 840 тыс. га, на других площадях необходима или реконструкция существующих оросительных систем, или строительство новых [В.Сташук 2014]. По данным [А.Яцик 2007] такой реконструкции подлежат оросительные системы на площади не менее 300 тыс. га и осушительные - 200 тыс. га. Для определения необходимых капиталовложений, а также экономического обоснования целесообразности такой реконструкции и выбора наиболее оптимального варианта необходимо определение инвестиционной стоимости строительства на этапе проектирования. На стадии определения исполнителя работ (проведение конкурса) определяется цена конкурсного предложения (договорная цена), а на стадии проведения взаиморасчетов - уточненные отдельные стоимостные показатели, определенные на предыдущих стадиях, в зависимости от вида договорной цены в порядке, обусловленном в контракте.

1. Особенности строительства водохозяйственных объектов. Вопрос точного и быстрого определения стоимости строительных работ, в частности которые необходимо

выполнять при проведении реконструкции водохозяйственных объектов (ВХО), всегда являлся весьма актуальным. Работы по строительству и реконструкции ВХО отличаются большой длительностью производственного цикла, трудоемкости строительных процессов, значительным влиянием атмосферных и климатических факторов при работе на открытом воздухе, разбросанностью объектов. Это, а также индивидуальный характер объектов, которые строятся, обуславливает специфические особенности механизма ценообразования. Строительство одинакового, типового объекта в разных местах требует разных затрат на его возведение. При этом значительное влияние оказывают природные и экономико-географические факторы [О.Лялюк Л.Бабур 2006]. Следует также учитывать и то, что финансирование строительства таких объектов преимущественно государственное, а соответственно и повышенные требования к точности расчетов, их соответствию нормам (в т. ч. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013) [О.Ольховик, А.Білецький, С.Клімов 2014].

Поэтому расчет сметной стоимости строительства и реконструкции ВХО является достаточно трудоемкой операцией и требует не только компетентного применения современных компьютерных технологий, но и достаточного знания организации и технологии соответствующих строительных работ.

2. Применение программных комплексов для определения сметной стоимости строительства. На сегодня, развитие компьютерных информационных технологий, как общего, так и специального назначения позволяет существенно повысить производительность инженерного труда (при проектировании, сметных расчетах, ведении учета и др.). И поэтому актуальным уже становится не столько вопрос автоматизации решения того или иного отдельного процесса (отдельно проектирования, отдельно определения стоимости, отдельно планирования строительных процессов во времени, так называемое календарное планирование и др.), а нахождение комплексов программных продуктов, с возможностью использования результатов одного для проектирования в среде

другого. Инженерные, производственные и управленческие задачи должны решаться на основе информационных технологий, стыковаться между собой, в том числе и на информационном уровне (за счет построения единых баз данных, средств импорта и экспорта информационных моделей в различные программные среды и т.д.). К этому уже сделали первые шаги современные программные комплексы автоматизированного расчета сметной документации (ПК АРСД) [В. Задоров., В. Шпирний, І.Дерев'янок, Д.Гріненко 2010].

Расчет сметной стоимости строительства и, в частности, ВХО проводится с использованием, как ПК АРСД «АВК-5» (НПФ «АВК Созидатель»), «Эксперт-Смета» (компания «Эксперт-Софт»), ИВК (фирма «Инпроект - Выпуск Смет», «Строительные Технологии - СМЕТА»), «АС-4» (фирма «Инкомсервис») и др.

3. Наличие специальной нормативной базы. На сегодня вышеупомянутые программы учитывают почти все известные государственные нормативы. Например, в «Эксперт-смете» версия 4.3.4 (07.10.2015) включены переизданные приказом Минрегионстроя №667 от 28.12.2012 и с изменениями от 25.04.2013г. Нормы на строительные работы ДСТУ Б.Д.2.2-Х:2012 на замену ДБН Д.2.2-Х-99, где Х=1...47 – номер сборника. Сборники 10, 11, 15 и 22 были обновлены ранее. Также в нормативной базе приведены 39 сборников на монтажные работы, 20 сборников ДБН + 1 ВБН на ремонтные работы, 25 сборников на реставрационные работы, стандарты организации Украины на строительство автомобильных дорог и мостов, нормативы Минпромполитики, Госжилкоммунхоза, Госводагенства, Минтопэнерго и другие.

Большая группа нормативов, которые ранее были отдельными нормами, как например ВНиР сборник В12-1 «Земляные работы при строительстве мелиоративных систем и водохозяйственных сооружений» вошли в состав ДСТУ Б Д.2.2-1:2012, группы 73 ...117. Это и устройство каналов и дамб обвалования, работы по очистке, планировке (в том числе орошаемых площадей и рисовых чеков), устройство материального и кротового дренажа. Группы 118...129 отве-

дены нормам по разработке грунтов методом гидромеханизации. ДСТУ Б Д.2.2-36:2012 – земляные конструкции гидротехнических сооружений (ГТС), Д.2.2-37 – бетонные и ж/б, 38 – каменные, 39 – металлические, 40 – деревянные конструкции ГТС, 40 – гидроизоляционные работы в гидротехническом строительстве, 41 – берегоукрепительные работы.

Для определения сметной стоимости строительства и реконструкции водохозяйственных объектов в ПК АРСД кроме ресурсных элементных сметных норм (РЭСН) комплексов Д.2.2, Д.2.4 также присутствуют: ВСН Д.2.4-2.6-09-2003 РЭСН на ремонт водохозяйственных и природоохранных объектов и сооружений; СОУ Д.2.2-33498333-001: 2009 РЭСН на строительство габионных конструкций; СОУ Д.2.2-32615548-001: 2010 РЕКН на берегоукрепление с использованием георешеток.

ВСН Д.2.4-2.6-09-2003 «Водохозяйственные и природоохранные объекты и сооружения» обязательны для организаций подчиненных Госводагенству Украины

РЕСНр учитывают специфические усложненные условия выполнения ремонтно-строительных работ (организация рабочих мест, расщепленность объемов работ, ограниченные возможности применения высокопроизводительных средств механизации, повышенное использование ручного труда на внутри строительных территории и при транспортировке материалов в рабочей зоне и т.п.).

4. Особенности работы и интерфейса. В каждой ПК АРСД есть свои особенности. Например, ПК АВК-5 предоставляет дополнительные возможности, в частности модуль «Фрагменты» предназначен для написания и включения в состав нормативно-справочной информации (НСИ) фрагментов, разрабатываемых пользователями исходя из специфики конкретного предприятия. Некоторые фрагменты поставляются в составе стандартной инсталляции и могут быть использованы всеми другими пользователями ПК АРСД АВК-5 [<http://www.creator.dp.ua>, доступ от 11.18. 2015 г.].

Особенно ценным есть наличие в фрагментах ПК АВК-5 цен на многие ж/б изделия, такие как блоки, балки, плиты, сваи,

кольца для колодцев и т.д., столярные изделия, элементы внешних сетей водопровода и канализации, которые соответственно обновляются при изменении цен. Удобство также в том, что единицы измерения дискретны и соответствуют количеству тех или иных ж/б изделий. Например, если в норме С1415-8032 на кольца для смотровых колодцев водопроводных и канализационных сетей и шахтных колодцев, высота кольца 0,59-0,71 м, внутренний диаметр 1000 мм нормативная единица измерения – метры, то в фрагменте Ф53 ж/б изделия для круглых колодцев серия 3.900.1-14 единицы измерения уже штуки. Кроме того, при введении количества тех или иных ж/б изделий автоматически производится перерасчет и в норме на установку, например, ЕН22-41-1 «Устройство круглых колодцев из сборного железобетона в сухих грунтах».

Дальнейшим развитием есть подсистема «Комплексные позиции», которая позволяет Пользователю с помощью определенного набора ресурсных элементных сметных норм создавать определенный расцененный типовой конструктив, который может ему понадобиться в дальнейшем при составлении других смет. Такой конструктив в каждой смете может иметь разницу в основном только в объеме (в количестве в натуральных единицах измерения), а набор ресурсных норм может оставаться в частном случае, таким же. При строительстве ВХО приходится учитывать очень много индивидуальных факторов, несмотря на типовое решение в целом. Например, при укладке трубопроводов, необходимо учитывать глубину заложения трубопровода, категорию грунта, наличие грунтовых вод, влажность, индивидуальные особенности трубопровода (способ соединения отдельных труб, монтажа в траншее) и т.д. Но общий перечень работ остается более-менее постоянным.

Подсистема комплексная позиция, в отличие от укрупненных сметных норм, содержит в своем составе инструменты «Признак активности», «Исходные параметры», «Настраиваемый блок замораживаемых позиций», что позволяет решать и подобные задачи. «Комплексные позиции» могут

включать в себя целые отделы и разделы смет, моделируя этим отдельные объекты и локальные сметы. Это позволяет оперативно и точно оценивать стоимость строительства объекта, описанного Комплексной позицией и заданного соответствующим набором значений Исходных параметров.

К сожалению ПК «Эксперт-смета» не имеет подобных функций. Однако, как и в АВК-5, есть возможность самостоятельно создать фирменные нормы или ресурсы, на основе существующих, а также создавать шаблоны на основе группы выбранных позиций. Шаблон в дальнейшем можно будет в один клик добавить в любую смету и затем использовать его.

Данные функции позволяют на основе стандартных создать вначале фирменные позиции по ресурсам для наиболее часто используемых составляющих, таких, например, как кольца смотровых колодцев С1415-80хх, плит покрытий, перекрытий и днищ С1415-7976 (рис. 1, а). А далее с их использованием и на основе нормативных работ, например по устройству круглых колодцев ЕН22-41-1 создать шаблон на устройство колодцев смотровых на оросительных системах (рис. 1, б).

Фирменную нормативную базу можно сохранять в отдельный файл и определенный набор таких шаблонов использовать при проектировании и строительстве оросительных, осушительных систем, других ВХО в системе Госводагенства. При этом для выполнения работ есть возможность подбирать машины с учетом их использования на водохозяйственном строительстве. Например, бульдозеры мощностью 37, 59, 79, 96, 118 и 132 кВт при работе на в/х строительстве – это шифр ресурса С207-132...137. При этом в нормах существенно снижены расходы на машино-час эксплуатации бульдозеров за счет понижения затрат труда рабочих при ремонте техники (с 0,38 до 0,26 чел.-ч.), на перебазирование (с 0,04 до 0,03 чел.-ч.) на 1 маш.-ч. Также снижена норма расхода горюче-смазочных материалов (дизельное топливо с 7,08 до 6,0 кг/маш.-час).

Одновременно с этим для разработки и перемещения грунта бульдозерами и одно-

ковшовыми экскаваторами при их работе на водохозяйственном строительстве технической частью ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 тех.ч.п.1.3.21-23,26,27,30-32 предусмотрено использование коэффициента к нормам времени использования машин 1,06. Бульдозеры мощностью 59, 79 и 118 кВт (последние только на разработку и перемещение грунта до 10 м, остальные и на большие расстоя-

ния), а также одноковшовые экскаваторы с объёмом ковша 1,25 (1,4-1,5), 1 (1-1,2) и 0,25 м³ $k=1,06$. Однако для распространённых в водохозяйственном строительстве экскаваторов с ковшом объёмом 0,4 (0,3-0,45)м³, например драглайны ЭО-3311А, ЭО-3311Б, ЭО-3111В, Э-304 техн.ч.п.1.3.24 предлагает коэффициент 0,97.

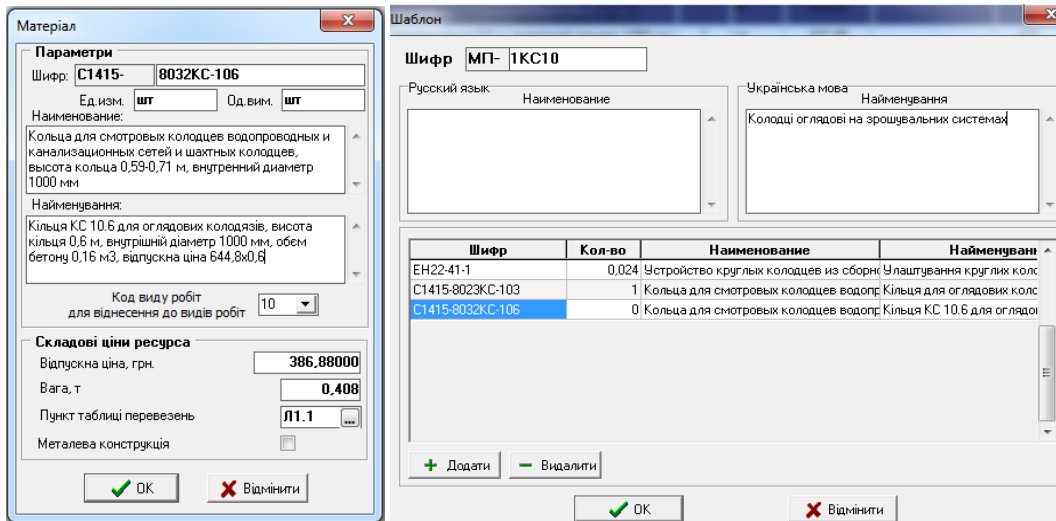


Рис.1. Адаптация ресурса и создание шаблона в ПК АРСД «Эксперт-Смета»

При сравнительной оценке функционала разных ПК АРСД хотелось бы отметить лояльность к пользователю «Эксперт-смета». На примере редакции 4.3.4 от 07.10.2015 любезно предоставленной ООО «Эксперт-Софт» хотелось бы отметить наличие следующих функций, упрощающих работу по составлению смет.

Во-первых, наличие анимированной панели быстрого доступа, что ускоряет и упрощает процесс обучения на данном ПК.

Во-вторых, это наличие фирменного универсального калькулятора. Калькулятор строительных работ позволяет рассчитать количество материалов для выполнения разных видов работ (устройства фундаментов, покрытий, строительства стен, перегородок) а также есть возможность запроектировать свои виды работ. Калькулятор изделий из металла позволяет рассчитать массу металлоизделия по известной длине, количеству и наоборот. Есть также калькуляторы единиц измерения и массы/объёма материалов.

При неправильном внесении строки в локальную смету есть возможность ее изменить (например, изменив номер норматива) не удаляя ее из сметы. Данную оплошность авторы также свели к минимуму, сделав процесс передачи номы в смету через портфель, что также позволяет, не выходя из нормативной базы выбрать несколько норм/ресурсов и вместе их перенести в смету.

Во время работы над составлением смет иногда случайно удаляются некоторые строки. В ПК «Эксперт смета» есть возможность при помощи пункта меню «Сервис» отобразить удаленные позиции и при необходимости их восстановить в том же месте. Причем данная функция сохраняется и после выхода из программы и ее повторного запуска.

Нормативная база также отображается таким образом, что Пользователь может одновременно видеть несколько (в зависимости от размеров экрана) норм, и выбирать наиболее подходящую.

В ПК «Эксперт смета» в режиме составления локальной сметы есть возможность просматривать состав позиции, что также позволяет проводить согласование позиций.

Для большей адаптации к конкретным условиям строительства в сметном деле используются коэффициенты к ресурсным элементным сметным нормам. Как и в большинстве ПК АРСД нормативные (те, что присутствуют в технической части соответствующих норм) при их выборе автоматически прописываются в графе шифр и номер

позиции норматива. Однако в ПК «Эксперт смета» в этой графе прописывается и суммарный коэффициент с индексом, указывающем на наименование числового параметра, который изменен. При ручном изменении того или иного числового параметра (например при большем расстоянии перемещения грунта бульдозером, нескольких проходах при уплотнении грунтов) этот коэффициент также автоматически отображается в графе (рис.2).

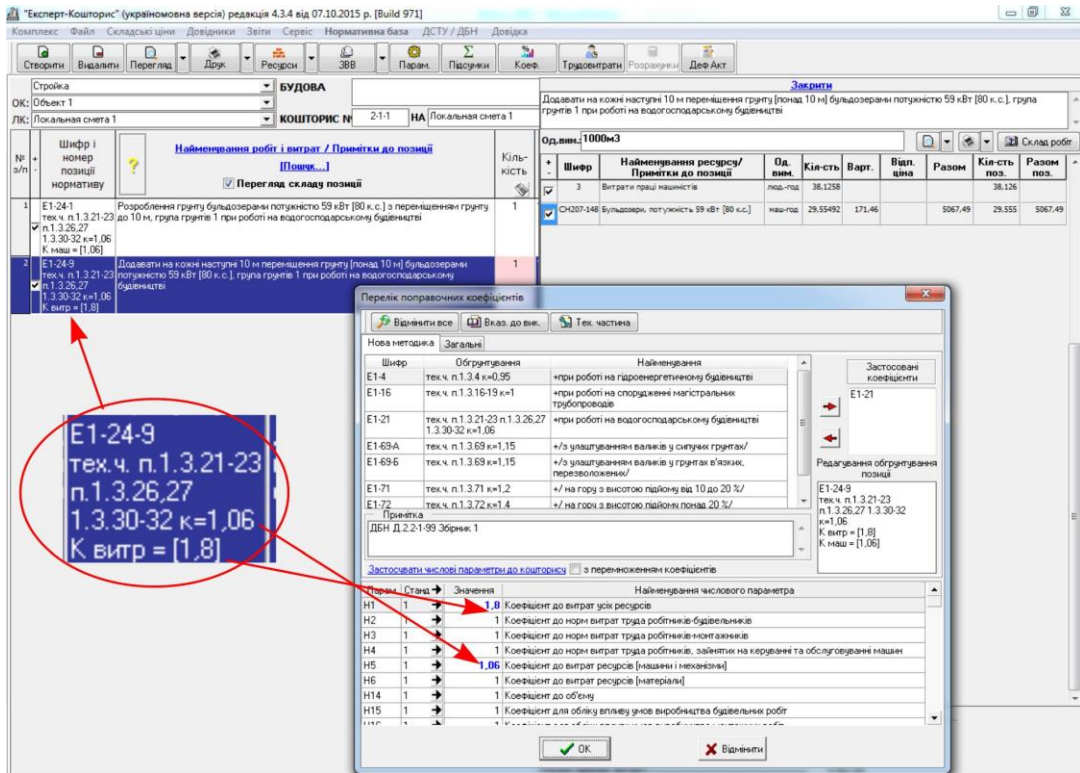


Рис. 2. Формирование локальной сметы в ПК АРСД «Эксперт-Смета»

Также следует отметить как позитив это наличие сетевой версии, что, в частности позволяет имея одну лицензионную программу проводить обучение группы студентов, установив серверную часть комплекса на наиболее производительный компьютер компьютерного класса, а на все остальные (можно даже находящиеся в другом классе) установить клиентские рабочие места, которые подключаются к базе под контролем

протоколов сервера. Для установки сетевой версии необходима установка на компьютер сетевого брандмауэра для корректного доступа по сети. Возможный вариант брандмауэра поставляется в комплекте с программой.

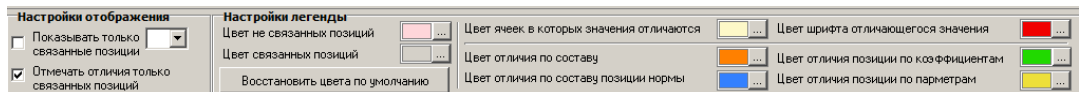
Наличие в ПК «Эксперт смета» модуля «Складские цены» позволяет загрузить в программный комплекс прайс-лист формата Excel (*.xls), и затем на основании прайса

составить смету. Кроме того возможно создать «фирменный ресурс», для чего в опциях создания фирменных ресурсов проставляется номер артикула, либо выбирается автоматическая генерация шифра. Выбирается код вида работ и, если нужно, пункт таблицы перевозок.

Функция «Глобальные связи материалов» позволяет связать созданные нормативные позиции из прайсов с уже существующими позициями в нормативной базе [http://www.expertsoft.com.ua, доступ от 11.18.2015 г.].

Функция «Сравнение локальных смет» (доступна в Ultimate версии) позволяет отображать сравниваемые сметы в одном окне,

что удобно, например, при сравнении исходной инвесторской сметы и подрядной, полученной от подрядчика по факту выполненных работ. Сравнение позиций смет при этом достаточно удобно и имеется возможность перейти в нужную часть сметы для устранения ошибок. Программа автоматически сравнивает две локальные сметы по всем возможным параметрам (позиции, отличающиеся по значению, по составу, единицы измерения и коэффициенты к общепроизводственным расходам, не совпадение с нормативными значениями и прочие параметры). Благодаря условным обозначениям, маркерам определяется, где в позициях присутствуют отличия (рис.3).



Источник: *Справка по работе с ПК «Эксперт-смета»*, http://www.expertsoft.com.ua, доступ от 11.18.2015 г.

Рис.3. Легенда маркеров при сравнении 2-х смет в ПК АРСД «Эксперт-Смета»

Также хочется отметить возможность совместной работы данного ПК с еще одной разработкой фирмы «Эксперт-софт». Программа «Календарное планирование» это система для автоматизации планово-проектных работ и учета их фактического выполнения на основе строительных смет, разработанных в программном комплексе «Эксперт Смета».

Программа «Календарное планирование» предназначена для:

- автоматизации процесса составления планов-графиков по диаграмме Ганта, сетевых планов-графиков;
- получения информации для своевременной поставки ресурсов на объект (график занятости рабочих, график расхода ресурсов);
- контроля процесса строительства;
- обмена информацией о выполнении работ с ПК «Эксперт-Смета» для формирования акта КБ-2в.

Также ПК «Эксперт-Смета» интегрируется с другими программными комплексами, а именно:

- с системами проектирования коммуникационных сетей «Эксперт-СКС» и «Эксперт-Телеком»

- с системами «Строительная Бухгалтерия» и «Система управления строительным предприятием» (на платформе 1С 8.0).

Выводы. Как показывает практика, современные ПК АРСД в пользовании достаточно простыми (студент 5 курса, зная технологию выполнения работ, уже на втором занятии может самостоятельно составить простую смету), но оформление функционала у них разное, и переход пользователя из одной программы в другую составляет определенные сложности.

По стоимости все программы находятся в одном ценовом диапазоне. Предлагаются кроме локальных также сетевые варианты. Так что можно сделать вывод, что на сегодня рынок программного обеспечения для расчета сметной стоимости строительства достаточно насыщенный и выбирать необходимо с учетом нужного функционала. Наряду с зарекомендовавшими себя многолетней успешной практикой ПК АВК существуют удачные альтернативы с прекрасным функционалом и широкими возможностями интеграции с другими программами.

Для расчета сметной стоимости строительства ВХО есть возможность на основе существующих в ПК РЭСН и ВСН создавать

«Комплексные позиции» (в АВК) или шаблоны (в «Эксперт-Смета») на основе группы выбранных позиций, в том числе с использованием самостоятельно созданных фирменных норм или ресурсов. При этом можно путем применения или поправочных коэф-

фициентов или учетом использования техники на водохозяйственном строительстве увеличивать или уменьшать стоимость выполнения бульдозерных и экскаваторных работ.

Библиографія:

1. <http://www.expertsoft.com.ua>, доступ от 11 18, 2015.
2. <http://www.creator.dp.ua>, доступ от 11 18, 2015.
3. Задоров В.Б., Шпирний В.Т., Дерев'яно І.В., Гріненко Д.В. Розвиток інформаційної системи нормативної бази будівельних процесів, «Управління розвитком складних систем» [Журнал], КНУБА, 2010. – № 4.
4. Лялюк О.Г., Бабур Л.Г. Ціноутворення в будівельній галузі, «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. Зб. наук. праць ВНТУ» [Журнал], Вінниця. 2006. – №1.
5. Ольховик О.І., Білецький А.А., Клімов С.В. Ціноутворення та кошторисна вартість будівництва : навчальний посібник. НУВГП, Рівне, 2014.
6. Сташук В.А. Водогосподарський комплекс України: вчора, сьогодні, завтра, «Зерно і хліб» [Журнал], 2014. – № 1.
7. Черницький С.В. Пособие пользователя ПК АВК-5, НПФ «АВК Созидатель», Днепропетовск, 2014.
8. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління, под ред. А.В. Яцика, Генеза, Київ, 2007.