

Овсиенко Ю.И.

Особенности формирования навыков творческой деятельности у студентов-аграриев средствами компьютерных технологий

*Овсиенко Юлия Ивановна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры высшей математики, логики и физики
Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности формирования навыков творческой деятельности у студентов аграрных высших учебных заведений в процессе изучения дисциплины "Высшая математика"; выделяются этапы организации преподавателем поисково-творческой деятельности с использованием средств информационно-коммуникационных технологий, для которых характерны разные уровни сформированности у студентов самостоятельности, познавательной мотивации, обученности и обучаемости по математике.

Ключевые слова: *высшая математика, высшее учебное заведение, информационно-коммуникационные технологии, навыки творческой деятельности, студенты-аграрии*

Введение. В Национальной доктрине развития образования в Украине отмечено, что реформы и нововведения в систему образования нацелены, помимо остального, на рост самостоятельности и самостоятельности личности, ее творческой активности, на увеличение образовательного потенциала общества в целом, на внедрение новейших производственных и информационных технологий [4].

Образовательный процесс в высшем учебном заведении (ВУЗе) – это интеллектуальная, творческая деятельность (ст. 47), которая имеет научный (научно-технический) характер, направленная на получение и использование новых знаний [6]. Перед высшей школой стоит задача подготовки квалифицированных специалистов с высшим образованием в соответствии с тенденциями современного информационного общества: образовательный процесс ВУЗа должен основываться на органическом сочетании традиционных и инновационных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) обучения [4].

Краткий обзор публикаций по теме. Проблема организации обучения средствами ИКТ не является новой в педагогике и средней, и высшей школы. Что же касается вопросов их внедрения в учебно-воспитательный процесс математической подготовки ВУЗов разных направлений, то они конкретизированы в исследованиях: М. И. Жалдака [1], В. И. Ключка [2], Н. В. Морзе [3], С. А. Ракова [8], С. А. Семерикова [9], Ю. В. Триуса [10] и других педагогов. В подавляющем большинстве научно-методических разработок рассматриваются вопросы оптимизации учебно-познавательной деятельности студентов средствами ИКТ на отдельных этапах аудиторной и внеаудиторной форм работ, исследование психологических факторов, влияющих на процесс познания, осмысления и усвоения учебной информации. Относительно особенностей применения ИКТ в процессе формирования навыков творческой деятельности у студентов нематематических направлений подготовки при обучении высшей математике, то эта *проблема освещена недостаточно.*

Цель работы заключается в описании особенностей использования компьютерных технологий в процессе формирования навыков творческой деятельности у студентов направления подготовки "Агронимия" при обучении высшей математике; выделении этапов познавательной деятельности и их характеристик поз-

воляющих преподавателю влиять на результаты обучения, благодаря использованию средств ИКТ с учетом дальнейшей профессиональной деятельности аграриев.

Методы исследования: *анализ* отраслевых стандартов, программ по высшей математике и методического обеспечения процесса подготовки бакалавров направления 6.090101 "Агронимия" с целью определения междисциплинарных связей математики с нормативными дисциплинами, входящими в образовательно-профессиональную программу подготовки бакалавров и магистров; *конкретизация* возможностей компьютерных программ, таких как: Advanced Grapher, GRAN (GRAN1, GRAN-2D), STATISTICA; офисных приложений Microsoft Office: Word, Excel, Power Point и др., которые наиболее часто используются в процессе изучения дисциплин цикла математической и естественно-научной подготовки; *обобщение* педагогического опыта и результатов экспериментов преподавателей аграрных ВУЗов, которые используют в процессе обучения студентов средства ИКТ.

Материалы исследования. Результативность учебно-познавательной деятельности будущих аграриев, как и всех студентов ВУЗов предопределяется их психолого-педагогическими особенностями, которые определенным образом связаны с направлением подготовки специалистов. Выделим наиболее существенные, учет которых преподавателем необходим при планировании и организации математической подготовки в целом и навыков творческой деятельности в частности. Это: *низкий уровень обученности* по школьным курсам алгебры и геометрии, особенно на факультетах, где при поступлении не требуется предъявлять сертификат внешнего независимого оценивания по математике; *кратковременность изучения дисциплины "Высшая математика" (72/2 час/кредит – один семестр [5, 7]); низкий уровень учебно-познавательной мотивации, навыков самостоятельной работы, обучаемости.* Таким образом, неоднородность характеристик студенческого коллектива предопределяет необходимость дифференциации процесса теоретической, практической, самостоятельной и творческой учебно-познавательной деятельности студентов. Условно выделяем группы студентов по следующим показателям: по уровням обученности (высокий (В), средний (С) и низкий (Н)); по уровням обучаемости (высокий (V), средний (S) и низкий (N)); по уровням самостоятельно-

сти (навыки самостоятельной работы сформированы (+), навыки самостоятельной работы сформированы частично (\pm), навыки самостоятельной работы не сформированы (-)); по уровням развития познавательной мотивации (познавательные мотивы сформированы (\uparrow), познавательные мотивы частично сформированы (\leftrightarrow), познавательные мотивы не сформированы (\downarrow)). Рассмотрим группы с характеристиками, которые чаще всего встречаются у студентов аграрных ВУЗов: наименее малочисленные ($BV+\uparrow$; $HN-\downarrow$ и $HN-\leftrightarrow$); средней наполняемости ($CV+\uparrow$ и $CV+\leftrightarrow$); типичные ($CS\pm\leftrightarrow$; $CN-\leftrightarrow$ и $HS-\leftrightarrow$). Возможно наличие и других групп в студенческом коллективе.

Учитывая наличие групп с разными психолого-педагогическими характеристиками и предпосылками, а также будущими профессиональными потребностями, работу по формированию навыков творческой деятельности средствами ИКТ, в процессе изучения высшей математики, целесообразно начинать с первого курса и постепенно развивать на каждом последующем году обучения. Этот процесс следует условно разделить на три взаимосвязанные этапы, каждому из которых отвечает определенный уровень учебных достижений. Переход студента на следующий этап возможен лишь в случае сформированности у него знаний, умений и навыков во время аудиторной и самостоятельной учебно-познавательной деятельности, отвечающих предыдущим этапам. Определим место и функции средств ИКТ в учебном процессе подготовки технологов по агрономии.

Специфика деятельности преподавателя определяется необходимостью объединения теоретического материала по дисциплине "Высшая математика", его практического применения в процессе не только решения типичных заданий по отдельным разделам, но и постоянной демонстрации их приложения при решении задач прикладного содержания. Студенту необходимо выработать на первом году обучения прочные навыки решения задач в которых используются уже готовые математические модели, причем для поиска, выбора, анализа и презентации ответов одним из средств являются компьютерные технологии.

Первый этап. Его особенность состоит в подготовке студентов во время занятий по высшей математике, под руководством преподавателя, к выбору и анализу готовых математических моделей средствами ИКТ, овладении критериями их приложения, интерпретации результатов решений задач прикладного содержания с точки зрения специалиста-агрия. Учебно-познавательная деятельность студентов на этом этапе хоть и имеет репродуктивный характер, но и для ее организации необходима сформированность у будущих агрономов-технологов хотя бы базового (обязательного) уровня математических знаний, умений и навыков. Этот этап традиционно охватывает учебный процесс младших курсов аграрных ВУЗов.

Представим перечень программных продуктов, рекомендуемых для развития навыков самостоятельной учебной деятельности и познавательного интереса, развития психолого-педагогических характеристик, влияющих на обучаемость и обученность по высшей математике.

Смысловой модуль 1: "Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии". При изучении темы 1: "Системы линейных уравнений", после того, как у студентов отработаны навыки вычислений определителей, выполнения действий с матрицами, целесообразно использовать электронные таблицы Excel в процессе решения систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера или матричным, в частности функции вычисления определителей любых порядков: "МОПРЕД(массив)"; функции определения обратной матрицы "МОБР(массив)"; функции нахождения произведения двух матриц "МУМНОЖ (массив 1; массив 2)".

Для обобщения теоретических знаний и практических навыков определения типов линий на плоскости, их уравнений и характеристик, при изучении тем 2 и 3: "Системы координат. Простые задачи аналитической геометрии" и "Кривые второго порядка" целесообразно использовать не только функции построения графиков таких программ, как Advanced Grapher, GRAN и MS Excel, но и дополнительные возможности "Вычисление функций...", "Таблица значений..." и т.п.

При систематизации ведущих понятий и способов действий с ними смыслового модуля 2: "Элементы дифференциального и интегрального исчисления", в частности тем 5, 6: "Основы дифференциального исчисления" и "Применение определенного интеграла" целесообразно использовать, например, надстройки MS Excel "Поиск решения" для исследования функций на экстремум; или такие возможности Advanced Grapher, как "Исследование функции...", "Производная...", "Интегрирование..."; или комбинировать в зависимости от условий заданий комплект программ GRAN (GRAN1, GRAN-2D), позволяющих в данном модуле с помощью возможностей меню "Операции" и подпунктов "Интегралы", "Объем и площадь поверхности тела вращения, ось Ox..." и т.д., производить не просто разного рода вычисления, но и анализировать графические объекты, сопровождающие процесс решения задач прикладного содержания.

Обобщение и систематизация материала смыслового модуля 3: "Элементы теории вероятностей и математической статистики" оптимизируется в процессе демонстрации возможностей и непосредственного использования электронных таблиц Excel и программы GRAN1, их графических вычислительных возможностей таких, как, например, встроенные функции таблиц Excel, относящиеся к категории "Статистические"; стандартных операций программы GRAN1 по построению частотных статистических таблиц, проверке данных на нормальное распределение по Критерию Пирсона, определении плотности нормального распределения по выборке.

На этом этапе для организации познавательной деятельности групп студентов типа $BV+\uparrow$; $CV+\uparrow$ и $CV+\leftrightarrow$ в аудитории и самостоятельно преподавателю достаточно разработать методические рекомендации в электронном или печатном виде, комплекс задач по каждой теме отдельно или по всему модулю и продемонстрировать на примере решения типичных задач основные принципы использования программных продуктов. Что же касается области применения такого рода задач, анализа и оценки результатов, то такие

задания целесообразно предусмотреть для индивидуальной работы. Анализ результатов эксперимента и опыт преподавания свидетельствует о том, что студенты этих групп активно работают над решением типичных задач средствами ИКТ, проявляют познавательный интерес и активность при составлении подобных заданий, при демонстрации результатов вычислений, при сборе опытных данных, что позволяет не просто формировать навыки творческой деятельности, но и постепенно их развивать в процессе привлечения к внеаудиторным формам научных студенческих мероприятий (олимпиадам, конференциям, семинарам и т.п.).

Отметим, что работа с наиболее распространенными в аграрном ВУЗе типами групп (CS \pm \leftrightarrow ; CN \leftrightarrow и HS \leftrightarrow) предусматривает, помимо всех составляющих методического обеспечения, рассмотренного выше, наличие у преподавателя материалов для демонстрации уже готовых математических моделей, их области применения; презентации алгоритмов использования средств ИКТ для решения задач прикладного содержания, подробное пошаговое изложение вычислительных операций, построения графических объектов, таблиц, диаграмм и т.д. Для этих групп студентов преподавателю необходимо предусмотреть задания с использованием средств ИКТ для создания условий перехода на следующий этап развития навыков творческой деятельности.

Самые детализированные методические рекомендации с пошаговыми демонстрациями расчетно-графических алгоритмов следует предусмотреть для выделенных групп студентов типов HN \downarrow и HN \leftrightarrow , где преподаватель формирует наборы типичных примеров по темам, рассмотренным в аудитории. Студенты этих групп чаще всего так и не переходят на этапы формирования навыков творческой деятельности, но понимание прикладного содержания дисциплины и основных расчетно-графических навыков средствами ИКТ у них закладываются на первом году обучения и постепенно развиваются в процессе профессиональной подготовки.

Второй этап. Одна из задач этого этапа состоит в формировании навыков выбора студентами готовых типичных заданий прикладного содержания на построение математических моделей с использованием экспериментальных данных, их исследование средствами ИКТ, анализ результатов и прогнозирование последствий при помощи известных математических методов и алгоритмов, приемов их приложения. Научно-познавательная деятельность будущих агрономов на этом этапе имеет эвристический характер, но осуществляется под руководством и контролем преподавателя во время консультаций в процессе решения заданий с использованием методических указаний, рекомендаций, примеров, которые требуют углубленного уровня математической подготовки. Учебная деятельность студентов на этом этапе нацелена на овладение ими экспериментальной методикой, необходимой для выполнения заданий курсовых и дипломного проектов (работ). Учитывая специфику профессиональной деятельности будущих агрономов, наиболее типичными задачами являются: первичная статистическая обработка экспериментальных дан-

ных; вычисление выборочных числовых характеристик исследуемых признаков; проверка гипотезы о нормальном распределении признаков; вычисление выборочных коэффициентов корреляции, уравнения регрессии и т.д. Эти задания встречаются в курсовых и дипломных работах в разделах, как бакалавров, так и магистров направления подготовки "Агрономия", посвященных методикам экспериментальных исследований, обработки и анализа их результатов, определению эффективности разработок. Кроме рассмотренных выше программных продуктов, на этом этапе целесообразно использовать программу STATISTICA, возможности которой обеспечивают решения всех перечисленных выше типов задач. Эта программа удобна в использовании, имеет подобные возможности и интерфейс как у выше рассмотренных программных продуктов.

Третий этап. Его цель – создание условий для самостоятельной научно-исследовательской, творческой деятельности студентов-магистрантов (-аспирантов), специалистов-аграриев. Задача этого этапа состоит в развитии навыков применения средств ИКТ, сформированных при изучении высшей математики в процессе решения профессиональных задач деятельности: сбор экспериментальных данных, их обобщение, систематизация, моделирование агробиологических процессов, презентация результатов научно-исследовательской работы, при участии специалистов-аграриев в разных формах научной и производственной деятельности. Реализация отмеченных заданий предусматривает творческий (креативный) уровень исследовательской деятельности студентов, для которой необходимо наличие как углубленных математических знаний и навыков, так и опыта использования средств ИКТ при изучении дисциплин цикла естественно-научной подготовки. Для этого этапа научно-познавательной деятельности характерна самостоятельность в процессе выбора средств ИКТ, которые удовлетворяют как требованиям исследователя при построении и анализе математических моделей, так и наглядности и информативности в процессе их профессиональной интерпретации. Более детализированный математический анализ сложных агротехнологических моделей целесообразно проводить с помощью таких программных продуктов, как MathCad, Maple.

Определим характерные для аграрного ВУЗа особенности практической реализации поэтапного формирования творческих навыков в процессе математической подготовки специалистов по агрономии в соответствии с общепринятыми формами организации учебно-познавательной деятельности студентов высшей школы.

Изучение математики начинается с *лекционных занятий*. Средства ИКТ используются преподавателем в процессе подачи теоретического материала: основных понятий, алгоритмов, теорем и следствий, их доказательств и других ведущих элементов знаний дисциплины в виде мультимедийных презентаций. Во время лекций целесообразно демонстрировать студентам возможности работы с электронными справочными материалами. Презентация содержания и разнообразных функций электронных пособий, как составляю-

щей научно-методического комплекса дисциплины, нацелена на формирование у студентов познавательных мотивов, интереса к самообразованию, выработке потребности к непрерывному учебно-познавательному процессу поиска и усвоения знаний.

Следующий компонент процесса математической подготовки будущих специалистов по агрономии – *аудиторные практические занятия*. Их цель состоит в закреплении алгоритмов решения типичных заданий в которых демонстрируются приемы применения теоретических положений дисциплины «Высшая математика», а также формируются и развиваются навыки исследовательской и творческой деятельности. Использование средств ИКТ на *лабораторно-практических занятиях по высшей математике* создает условия для вовлечения студентов в активную учебно-познавательную деятельность, связанную с решением задач прикладного содержания; математического моделирования; создания графических объектов; проведения экспериментальных исследований, работы с разными источниками научной информации. Демонстрация возможностей ИКТ на практических занятиях нацелена на формирование у студентов потребности к оптимизации процесса решения задач расчетно-графических видов работ не только при изучении высшей математики, но и во время написания курсовых и дипломных проектов бакалавров, магистров, в дальнейшей научной и профессиональной деятельности.

Принимая во внимание тот факт, что на изучение дисциплины "Высшая математика" студентами квалифицированного уровня бакалавр направления подготовки "Агрономия", выделяется 0,8 % от максимального учебного времени, предусмотренного на формирование бакалавра и 8 % от времени, отведенного на изучение дисциплин цикла математической и естественно-научной подготовки, следует отметить, что длительность процесса настолько кратковременна, что учебно-исследовательская и творческая деятельность студентов становится возможной лишь при условии организации эффективной *самостоятельной работы студентов* [5, 7].

Одним из средств, оптимизации процесса самостоятельной работы студентов, помимо остальных, есть применение ИКТ во время организации индивидуального дифференцированного обучения, самоконтроля, при формировании исследовательских умений, индивидуально-группового процесса актуализации знаний умений.

Выводы. Организация поэтапного формирования навыков творческой деятельности средствами ИКТ нацелена на повышение эффективности процесса подготовки будущих агрономов-технологов для которых математика не входит в цикл дисциплин профессиональной и практической подготовки. Именно поэтапность процесса позволяет преподавателю обеспечить студентов-аграриев с разнообразными психолого-педагогическими характеристиками не только необходимым математическим аппаратом, но и развить навыки его использования в процессе профессиональной или научно-исследовательской деятельности, оптимизации ее средствами ИКТ.

Таким образом, основная задача использования информационно коммуникационных технологий во время обучения высшей математике студентов-аграриев – это формирование математической компетентности будущих специалистов по агрономии, путем улучшения эффективности усвоения теоретического материала, практических умений и навыков, повышения познавательного интереса к изучению дисциплины, которая не является профессионально-направленной.

Перспектива исследований в данном направлении заключается в адаптации, обновлении и разработке методического обеспечения дисциплин цикла естественно-научной подготовки для организации лабораторно-практических занятий аудиторной и самостоятельной форм учебной деятельности студентов при изучении как высшей математики с помощью средств ИКТ, демонстрации ее прикладного содержания в процессе профессиональной подготовки, так и ознакомления с материалами дисциплин непосредственно связанных с будущей практической деятельностью студентов направления подготовки "Агрономия".

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Жалдак М.І. Елементи стохастички з комп'ютерною підтримкою: посібник для вчителів / М.І. Жалдак, Г.О. Михалін – Київ : Шкільний світ, 2008. – 120 с.
Zhaldak M.I. Elementy stokhastyky z komp'yuternuju pidtrymkoju: posibnyk dlja vchyteliv / M.I. Zhaldak, Gh.O. Mykhalin – Kyjiv : Shkilnyj svit, 2008. – 120 s.
2. Клочко В.І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі : навч.-метод. посіб. / В.І. Клочко. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с.
Klochko V.I. Zastosuvannja novitnih informacijnykh tekhnologij pry vuvchenni vyshhoji matematyky u tekhnichnomu vuzi : navch.-metod. posib. / V.I. Klochko. – Vinnycja : VDTU, 1997. – 300 s.
3. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: навч. посіб.: у 3 ч. / Н.В. Морзе; за ред. М.І. Жалдака. – К. : Навчальна книга, 2004.-Ч. II: Методика навчання інформаційних технологій. – 287 с.
Morze N.V. Metodyka navchannja informatyky: navch. posib.: u 3 ch. / N.V. Morze; za red. M.I. Zhaldaka. – K. : Navchaljna knygha, 2004.-Ch. II: Metodyka navchannja informacijnykh tekhnologij. – 287 s.
4. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті від 03.02.1993 р. № 2974-ХІІ [Е-ресурс].
Natsional'na doktryna rozvytku osvity Ukrayiny u XXI stolitti vid 03.02.1993 r. # 2974-XII [Online] <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=347%2F2002>. – Nazva z ekrana.
5. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за напрямом 6.090101 "Агрономія" : Галузевий стандарт вищої освіти України, чинний від 07.02.2011 р. № 100. – К. : МОН України ; Наукметодцентр, 2011. – 216 с.
Osvitno-profesijna prohrama pidgotovky bakalavra za naprjatom 6.090101 "Aghronomija" : Ghaluzevyj standart vyshhoji osvity Ukrayiny, chynnyj vid 07.02.2011 r. # 100. – K. : MON Ukrayiny ; Naukmetodcentr, 2011. – 216 s.
6. Про наукову і науково-технічну діяльність [Е-ресурс].
Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diyal'nist' [Online] <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1977-12>.
7. Програма навчальної дисципліни "Вища математика (за фаховим спрямуванням)" для підготовки бакалаврів напряму 6.090101 "Агрономія" у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації Міністерства аграрної політики України /

[уклад. В. Швець, Л. Флегантов, Ю. Овсієнко] – К. : Аграрна освіта, 2008. – 30 с.

Prohrama navchal'noyi dystsypliny "Vyshcha matematika (za fakhovym spryatomuvannyam) " dlya pidhotovky bakalavriv napryamu 6.090101 "Ahronomiya" u vyshchykh navchal'nykh zakladakh III–IV rivniv akredytatsiyi Ministerstva ahrarnoyi polityky Ukrainy / [uklad. V. Shvets', L. Flehantov, Yu. Ovsiyenko] – K. : Ahrarna osvita, 2008. – 30 s.

8. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : [монографія] / С.А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.

Rakov S. A. Matematychna osvita: kompetentnisnyj pidkhid z vykorystannjam IKT : [monoghrafija] / S.A. Rakov. – Kh. : Fakt, 2005. – 360 s.

9. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі : [монографія] / Семеріков С.О.; наук. ред. Жалдак М.І. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. – 2009. – 340 с.

Semerikov S.O. Fundamentalizacija navchannja informatyvnykh dyscyplin u vyshhij shkoli : [monoghrafija] / Semerikov S.O.; nauk. red. Zhaldak M.I. – K. : NPU im. M. P. Dragomanova. – 2009. – 340 s.

10. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : [монографія] / Ю.В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.

Tryus Ju.V. Komp'yuterno-orijentovani metodychni systemy navchannja matematyky : [monoghrafija] / Ju.V. Tryus. – Cherkasy : Brama-Ukrajina, 2005. – 400 s.

Ovsienko J.I. Peculiarity of forming creative activity skills in students of agrarian HEE by the means of computer technologies

Abstract. In this article we examine peculiarities of forming creative activity skills in students of agrarian higher educational establishments during learning discipline "Higher mathematics"; we highlight stages of organization research – creative activity by teacher using means of informational communicative technologies, which are characterized by different levels of independence formation in students, cognitive motivation, mathematics training standards and learning capabilities.

Keywords: *higher mathematics, higher educational establishment, informational communicative technologies, creative activity skills, students of HEE*