

6. Zaytsev E.A. (2014) *Kak povysit' motivatsiyu shkol'nikov pri obuchenii matematike: ot istorii k metodike* [How to increase the motivation of schoolchildren in learning mathematics: from history to method] // *Matematicheskoe obrazovanie segodnya i zavtra / Materialy mezhdunarodnoy konferentsii* (comp. by S.L. Atanasyan). M.: MIOO, 2014. pp. 91–94.

УДК 378.147 | **ДЕЛОВАЯ ИГРА КАК СРЕДСТВО ПРОЯВЛЕНИЯ  
СИНЕРГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ  
СТУДЕНТОВ-ЮРИСТОВ<sup>2</sup>**

**Светлана Николаевна Дворяткина**  
д.п.н., доцент  
sobdvor@yelets.lipetsk.ru  
г. Елец

Елецкий государственный  
университет им. И.А. Бунина

**Татьяна Петровна Будякова**  
к.псих.н., доцент  
budyakovaelez@mail.ru  
г. Елец

Елецкий государственный  
университет им. И.А. Бунина

**Аннотация.** В статье выявляется потенциал математического образования в формировании профессиональных компетенций и в личностном интеллектуальном развитии будущего юриста на основе синергетического подхода. По мнению авторов, раскрытие студентам в процессе обучения более широкого спектра возможностей математических наук в решении профессиональных задач с выявлением закономерностей и побочных эффектов самоорганизации представляется весьма актуальной. Важная роль в решении поставленных задач отводится активным методам обучения, которые в последние годы приобретают новый импульс в рамках современной образовательной парадигмы. В основной части работы раскрывается сущность и характеристики профессионального эффекта, представлен инструмент технологизации данного эффекта посредством интеграции активных методов обучения (деловой игры, кейс-метода и дискуссии). Решение актуальной профессиональной проблемы, состоящей в недопущении разработки дакто-дерматоглифической системы в целях определения склонности к убийству и, соответственно, для применения мер раннего превентивного воздействия, а также других правовых проблем средствами математики дает значимый профессиональный синергетический эффект. Предложенный авторами психодиактический инструментальный диагностики профессионального эффекта позволил зафиксировать значимый рост уровня креативности, профессионального мышления, а также профессиональной мотивации у студентов экспериментальной группы. Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что применение активных методов в обучении математике способствует актуализации и проявлению профессионального эффекта, поскольку математика воспринимается студентами как элемент их профессиональной подготовки, как средство решения профессиональных задач. Полученные результаты открывают возможность для дальнейшего выявления и исследования других синергетических эффектов у будущих юристов с целью дальнейшего повышения уровня профессионализма

<sup>2</sup> Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №16-18-10304)

посредством совершенствования профессиональных компетенций в области юриспруденции с применением математических методов.

**Ключевые слова:** синергетический подход, обучение математике, активные методы, профессиональный эффект.

## 1. Введение

Современное высшее образование должно соответствовать технологическому прогрессу, запросам экономики и социальной сферы, обеспечивать его дальнейшее совершенствование. При этом учитывая возрастающую динамичность развития всех сфер социальной жизни, науки и экономики, необходимо дать такое образование, чтобы оно помогало как адаптации выпускника к меняющимся условиям жизни и производства, так и позволяло решать новые, в том числе нестандартные задачи междисциплинарного профиля. Идеология передачи «теоретических знаний и учебных умений» сменяется идеологией формирования профессиональных компетенций будущего специалиста. При этом в перечень современных профессиональных компетенций включаются не только умения решать чисто профессиональные задачи, но и общие требования к личности выпускника: самостоятельность, самоорганизация, инициатива, креативное мышление, готовность к разумному риску.

Представители компетентного подхода [Хуторской (2013); Зимняя (2014)], развивая деятельностную парадигму в образовании [Гальперин (1999); Талызина (2013)], предлагают переформатировать традиционный учебный процесс за счет существенного увеличения доли аудиторного времени на технологии активного обучения. Отсюда главными принципами организации образовательного процесса становятся принцип совместной деятельности, диалогического общения, игрового или имитационного моделирования. Акцент переносится с передачи предметного содержания на индивидуальный опыт воспитанников, на актуализацию их мотивов и потребностей, а также на усиление прикладной профессиональной направленности содержания обучения, на междисциплинарную интеграцию.

На наш взгляд, наиболее эффективной и плодотворной стратегией в реализации компетентного подхода в современном высшем математическом образовании является концепция синергетического подхода. Данный подход ориентирован на познание сложноорганизованных и саморазвивающихся открытых систем [Накен (1996); Малинецкий (2013); Пригожин (2008)], в том числе образовательных систем [Смирнов (2017); Дворяткина (2016); Sekovanov (2016)]. Проблема самоорганизации и саморазвития личности студента в процессе обучения математике диктует необходимость включения в единую целостность мотивационно - ценностных и эмоционально-волевых, исследовательских и метакогнитивных, социальных и личностных стратегий поведения в ходе познавательной деятельности по освоению предметного содержания. Это создает прецедент расширения и углубления опыта личности будущего профессионала на основе наличного его состояния, формирования и развития интеллектуальных операций и способностей с опорой на фундирующие механизмы и наглядное моделирование возможностей проявления и коррекции функциональных, операциональных и инструментальных компетенций в освоении математики [Смирнов (2017)].

В современной психологии отмечается, что синергетический подход в настоящее время является наиболее перспективной концепцией в изучении когнитивных процессов [Kriz J. (2001)]. В юридической литературе признается ценность

синергетического подхода для решения профессиональных задач. Ю.В. Голик выделяет следующие признаки синергетического подхода, значимые как для правовых наук, так и педагогики: а) взаимодействие разных наук, подходов, порождающее новое качество; б) взаимодействие порядка и хаоса; в) группировка самых различных по происхождению явлений; г) самоорганизация систем открытого типа с нелинейными обратными связями [Голик (2006)]. Синергетический подход в педагогике обеспечивает становление самоактуализирующейся и саморазвивающейся личности, для которой характерны критическое, независимое, многовариантное мышление, конструктивистки активная жизненная позиция [Князева (1999), Курдюмов, Сандерс (2011) и др.].

Будучи междисциплинарным подходом, закономерности синергетики дают возможность подойти к разработке и решению проблем обучения студентов комплексно и на основе согласованного действия разных начал: применяя методы и средства как гуманитарных наук, так естественных, в частности математических наук в контексте использования информационных технологий. С помощью математических инструментов можно вскрывать сущность профессиональных проблем не только в естественных, но и в гуманитарных науках, и предложить адекватные математические средства и методы для их решения с проявлением синергетических эффектов личностного и профессионального развития.

Поэтому выявление математического потенциала в формировании профессиональных компетенций юриста и в личностном интеллектуальном развитии будущего специалиста является актуальным в педагогической науке. Традиционно математические методы в юриспруденции ограничиваются сферой математической статистики, отражающей показатели преступности и статистику рассмотрения различных категорий дел в суде [Лунеев (2007)]. Остается мало изученным вопрос использования математических методов в иных сферах юриспруденции, в частности: в расследовании преступлений, криминалистике, в правотворчестве и правоприменении [Лопухин (2016)]. Тем более актуальным является раскрытие студентам в процессе обучения более широкого спектра возможностей математических наук в решении профессиональных задач с выявлением закономерностей и побочных эффектов самоорганизации.

Результатом реализации синергетического подхода является получение *синергетического эффекта*, который выступает как итог действия многочисленных дидактических, интеллектуальных, социальных, экономических и других факторов, задействованных для его получения. В широком смысле синергетический эффект определяют как процесс повышения результативности деятельности за счет интеграции, соединения отдельных элементов в единую систему. В данной работе под синергетическим эффектом будем понимать не только изменение качества дидактической системы, но и траектории личностного развития обучаемого.

В структуре синергетического эффекта ранее нами выделены следующие важные компоненты: профессиональный, интеллектуальный, инновационный, социальный, экономический, духовно-нравственный. Наиболее актуальной и практически значимой проблемой является получение, выявление и оценка профессионального синергетического эффекта.

**Под профессиональным синергетическим эффектом** в обучении математике будем понимать качественные и количественные изменения в структуре профессиональных компетенций на основе интеграции профессиональных, информационных, математических и гуманитарных знаний и самоорганизации когнитивной деятельности студентов по следующим направлениям:

а) *мотивационно-ценностному*, связанному с самоактуализацией мотивов, целей, потребностей профессиональной деятельности, обретением и поддержкой новых ценностей диалога математической и гуманитарной культур;

б) *когнитивному*, определяемому развитием и саморазвитием профессионального мышления, коррелирующим с развитием креативности студентов и творческой самостоятельностью в ходе поэтапного исследования и решения сложных профессиональных задач математическими методами;

в) *функциональному*, представляющему собой комплекс приобретенных в вузе теоретических математических знаний и практических умений с учетом возможности наглядного моделирования их глубины, объема и реализации социальных функций специалиста, необходимых для результативной профессиональной деятельности.

Исследователем Е.И. Смирновым [Smirnov (2017)] были выделены *критерии (характеристики) проявления синергетических эффектов*: фокусирование прикладной и нелинейной стороны проблемы как сложного конструкта, представленного в единстве многообразия связей; актуализация междисциплинарных связей как основы для выявления точек бифуркации в разворачивании профессионально-значимых результатов; множественность целеполагания задач и исследовательских действий, непредсказуемость возможных результатов; проявление эмерджентности новых связей и выявление механизмов самоорганизации и логики разворачивания математических конструктов; доступность и воспроизводимость математического материала на основе моделирования, возможности для обучаемого интериоризации полученных знаний в условиях открытости информационно-образовательной среды. Поиск и актуализация форм и методов обучения математике в вузе, ведущих к проявлению синергетических эффектов, является весомой современной задачей повышения качества математического образования особенно для студентов нематематических направлений подготовки.

Важная роль в решении поставленных задач отводится активным методам обучения, которые в последние годы приобретают новый импульс в рамках новой образовательной парадигмы. Наиболее значимые методы активного обучения – деловая игра, дискуссия и кейс-метод, основанные на атрибутах синергии, — открытом обучении, немедленной обратной связи, соединении теории и практики, интеграции различных областей знания (в нашем случае математики и юриспруденции) — обеспечивают значимый рост эффективности деятельности за счет наблюдаемого системного учебного эффекта. Внедрение активных методов в процесс обучения математике студентов-юристов для решения задач развития профессиональных и общих компетенций личности (инициативности, самостоятельности, активности, креативности и др.) не только является принципиально новым направлением педагогической деятельности, но служит механизмом саморазвития личности с эффектом скачкообразного перехода на более высокие уровни.

Поиск нерассмотренных подходов определил *цель нашего исследования* — выявить и оценить выраженность компонентов профессионального синергетического эффекта при введении активных методов (деловой игры в сочетании с кейс-методом и дискуссией) в процесс обучения математике студентов-юристов.

В данной статье под *деловой игрой* будем понимать социально-обучающую модель, которая направлена на достижение цели, имитирует условия, содержание, отношения, динамику и особенности той или иной профессиональной деятельности. Деловая игра позволяет в достаточной мере воспроизводить (моделировать) деятельность специалистов, выявлять проблемы, оценивать каждый вариант, принимать решение и определять механизм его реализации в соответствии с ситуацией,

сложившейся на конкретном предприятии, фирме и т. п. Под *кейс-методом* – в нашем исследовании мы понимали анализ в учебном процессе конкретных ситуаций, реально возникших в профессиональной деятельности юриста.

### 2. Метод

2.1. *Гипотеза исследования.* Мы предположили, что актуализация активных методов в процессе обучения математике будущих юристов способствует проявлению профессионального синергетического эффекта.

2.2. *Участники исследования:* 2 группы студентов по 20 человек в каждой, студенты-юристы в возрасте от 20 до 23 лет.

2.3. *Этапы исследования:* формирующий и контрольный эксперименты.

При проведении исследования не использовался констатирующий эксперимент. В качестве исходной информации об объекте исследования были взяты данные об успеваемости студентов. В экспериментальной группе успеваемость студентов в среднем была ниже, чем в контрольной.

2.4. *Материал и ход исследования.*

**В формирующем** эксперименте студенты в форме деловой игры на занятиях по математике рассматривали реальные ситуации из практики (в частности, реальные научные споры на научных конференциях) и в процессе дискуссии с помощью преподавателя предлагали свое решение, основанное на применении математических средств доказывания.

Приведем конкретные примеры. На практическом занятии по дисциплине «Математика» (модуль «Математическая статистика») моделировалась ситуация научного симпозиума, на котором рассматривались вопросы дерматоглифики (учения о папиллярных узорах на ладони и пальцах). Одна группа студентов представляла сторонников некоторых российских ученых, которые с применением простейших математических методов (подсчет процентов, суммарный счет), а также на основе статистических методов описательной статистики (частотные таблицы, гистограммы, меры центральной тенденции, меры вариативности и др.) доказывают, что существует прямая зависимость между склонностью к употреблению наркотических веществ и некоторыми параметрами пальцевой дерматоглифики. Это дало им основание утверждать, что склонность к употреблению наркотических веществ запрограммирована генетически, и эта закономерность отражается в пальцевых узорах.

Другая группа студентов должна была найти математические доказательства того, что их выводы неверны. Например, одним из весомых аргументов может служить то, что для процентных данных нельзя определить уровень статистической значимости – вероятность совершения ошибки, следовательно, проценты, взятые сами по себе, не дают возможности сформулировать достоверные выводы. Студенты также установили, что данными учеными не был проведен сравнительный анализ распределений гребневого счета в контрольной и экспериментальной группах на основе статистических методов. В качестве доказательной базы они применяли уже такие методы как статистическое оценивание и проверка статистических гипотез. Кроме того, проверка их результатов на степень статистической достоверности показала, что результаты исследования обладают достоверностью только при условно принятом уровне значимости в 95%. Если же увеличить требования к статистически значимому уровню достоверности до показателя 99%, то результаты исследования следует признать недостоверными.

Кроме того, были смоделированы ситуации, где оценивались математические средства, применяемые в расследовании серийных убийств, в правовом регулировании игровой деятельности в России и других странах, в совершенствовании правового

регулирования бюджета на основе современных технологических достижений (на примере субъекта РФ и Испании) и др.

**В контрольном эксперименте** для оценки мотивационно-ценностной составляющей профессионального эффекта применялись как косвенные методы диагностики профессиональной мотивации (метод 1), так и валидные методики изучения мотивации профессиональной деятельности (авт. Замфир К., модификация А.А. Реана). В качестве критерия по первому методу был выбран показатель активности посещения учебных занятий по дисциплине «Математика» среди студентов-юристов в контрольной (без включения активных методов обучения) и экспериментальной группах (с внедрением активных методов обучения). В основу диагностики по второй методике (метод 2) положена концепция о внутренней и внешней мотивации (положительная и отрицательная). Мотивационный комплекс личности представлен соотношением трех данных видов мотивов: чем оптимальнее мотивационный комплекс (преобладании внутренних мотивов над внешними), чем более активность мотивирована самим содержанием деятельности.

С целью диагностики выявленного когнитивного компонента профессионального эффекта применялись материалы из книги К. R. Hobbie «The Little Giant Book of Weird and Wacky Facts», изданной в 1992 году в США. В книге приведены курьезные случаи из реальной судебной практики. Материалы этой книги позволили проверить влияние формирующего эксперимента на развитие креативного мышления, поскольку надо было решать нестандартные задачи, нетипичные для судебной практики. Критерием оценки креативности считалась готовность студентов применять для решения предложенных ситуаций нестандартные подходы и методы, в частности математические. Кроме того при разборе судебных курьезов проверялось сформированность у студентов профессионального мышления. Мышление в общем смысле – это способность решать задачи. Профессиональное мышление – это способность решать профессиональные задачи. Критерием уровня профессионального мышления считалось количество вариантов решений нестандартной профессиональной задачи, предложенных студентами. Мы исходили из того, что уровень профессионализма определяется способностью рассматривать профессиональную задачу с разных ракурсов, находить разные варианты решений и уже из них выбирать наиболее оптимальное.

*Пример контрольной задачи:* «Дело о пинке воспитателю»: «Капризный ребенок, не желая слушаться воспитательницу, ударил его ногой под коленку. Удар был настолько силен, что воспитательница несколько месяцев не могла выйти на работу, после операции она еще долго ходила с тростью. Воспитательница подала иск в суд на родителей ребенка с требованием существенной имущественной компенсации». Задание: предложить варианты аргументов в суде (на основе действующего российского законодательства) для воспитательницы и родителей ребенка.

Диагностика функционального компонента профессионального эффекта, устанавливающая сформированность знаний, умений и навыков в решении математических задач разного уровня сложности (от базового до практической самореализации) на основе компьютерного моделирования для студентов гуманитарных направлений подготовки подробно изложена в работе [Dvoryatkina (2017)].

### **3. Результаты и дискуссия**

В формирующем эксперименте мы отметили повышение профессиональной мотивации студентов экспериментальной группы на занятиях по дисциплине «Математика». В ходе деловых игр они научились рассматривать математические

средства как инструмент повышения своего профессионализма. Студенты-юристы отличаются от студентов других направлений подготовки тем, что изначально с первого курса ориентированы на освоение профессии юриста. Занятия, которые прямо не связаны с их профессией, им не особенно интересны. Добросовестно относятся к таким занятиям в основном отличники. В нашей экспериментальной группе отличников практически не было. Однако экспериментальная методика обучения математике способствовала повышению профессионального интереса, что подтверждают экспериментальная проверка (табл. 1, 2) и статистические выводы.

С целью статистического анализа эмпирических данных по мотивационному критерию (метод 1) в контрольном эксперименте применили  $\chi^2$  – критерий Пирсона, который позволил оценить достоверность различий между двумя эмпирическими распределениями двух выборок по количеству прогулов в течении всего учебного года (табл. 1).

**Таблица 1. Диагностика проявления мотивационного эффектов (метод 1)**

	общее количество прогулов по математике (час)									Всего
	сен	окт	нояб	дек	февр	март	апр	май	июнь	
контрольная группа	40	42	38	34	38	36	40	34	16	318
экспериментальная группа	48	48	44	40	32	24	20	14	8	278
Всего	88	90	82	74	70	60	60	48	24	596

Статистическая проверка позволила отклонить нулевую гипотезу, состоящую в том, что различий между распределениями в контрольной и экспериментальной группах по количеству пропусков нет ( $\chi^2_{\text{эмп.}}=30,83 > \chi^2_{\text{кр.}}(0,05)=2,73$ ). Вывод: различия по данному показателю (количество прогулов) между контрольной и экспериментальной группами статистически значимы (в течение года количество прогулов в экспериментальной группе значимо уменьшается), следовательно, методика эффективна.

Статистическая проверка эмпирических данных по мотивационному критерию (метод 2), основанная на оценке мотивационного комплекса личности, с применением статистики Стьюдента для малых выборок позволила также установить значимые статистические различия в контрольной и экспериментальной группе (табл.2).

**Таблица 1. Диагностика проявления мотивационного эффектов (метод 2)**

	среднее		
	ВМ	ВПМ	ВОМ
контрольная группа	1,28	1,74	3,67
экспериментальная группа	3,70	3,67	2,28
t эмпирическое	10,04	8,32	6,69
t критическое (0,05)	2,09	2,09	2,09

Следует отметить значимое снижение показателя внешней отрицательной мотивации (ВОМ), повышение показателей внутренней мотивации (ВМ) и внешней положительной мотивации (ВПМ) в экспериментальной группе после внедрения экспериментальной методики. В контрольной группе значения показателей, входящих в мотивационный комплекс личности, значимо не изменился.

Далее следует отметить, что были выявлены различия также и по когнитивной составляющей профессионального эффекта у студентов экспериментальной и контрольной групп. Студенты контрольной группы при решении нестандартных профессиональных задач в основном пытались применять традиционные методы. Например, они анализировали действующее законодательство и доказывали, что нет

правовых средств для решения предложенных задач. Реже они предлагали использовать нормы закона по принципу аналогии.

Студенты экспериментальной группы принципиально иначе относились к поиску решений. Они предлагали несколько решений каждой задачи (среднее число решений составило  $\bar{x} = 2,95$ ). Их не смущало отсутствие прямых норм в законе, позволяющих точно квалифицировать деяние в соответствие с правилами закона. Это свидетельствовало о повышении уровня креативности, поскольку креативное мышление – это способность мыслить нестандартно, не ограничиваясь предписанными правилами. При решении части задач студентами экспериментальной группы были применены математические средства. При этом ни один из студентов контрольной группы не использовал математические знания для решения нестандартных профессиональных задач (среднее число решений составило  $\bar{y} = 1,45$ ). Количество предложенных вариантов решения – это и показатель уровня профессионального мышления. У студентов экспериментальной группы была не просто установка правильно или неправильно решить задачу, а была профессионально значимая установка найти решение, которое бы помогло бы их клиенту. В силу этого они старались предложить несколько вариантов решений задачи, что свидетельствовало о более высоком уровне профессионального мышления, чем у студентов контрольной группы. Статистическая проверка позволила отклонить нулевую гипотезу, состоящую в том, что различий между средними показателями вариантов решений профессиональных задач в контрольной и экспериментальной группах нет ( $t_{\text{эмп.}} = 8,10 > t_{\text{кр.}}(0,05) = 2,09$ ). Следовательно, уровень сформированности профессионального мышления в экспериментальной группе выше, чем в контрольной после внедрения в процесс обучения математики активных методов.

#### 4. Заключение

1. Наша гипотеза подтвердилась. Действительно, обучение математике студентов-юристов с применением активных методов обучения (деловой игры в сочетании с кейс-методом и дискуссией) дает значимый профессиональный синергетический эффект. В экспериментальной группе уровни креативности и профессионального мышления оказались выше, чем в контрольной. При применении активных методов обучения повышается уровень профессиональной мотивации студентов, поскольку математика воспринимается студентами как элемент их профессиональной подготовки, как средство решения профессиональных задач.

2. Вместе с тем, внедрение активных методов в практику обучения вуза имеет ряд недостатков: значительно возрастают временные затраты преподавателя, связанные, например, с подготовкой и разработкой учебных материалов; сложная адаптация математических методов к условиям конкретной предметно-профессиональной сферы, в частности юриспруденции; ограниченные возможности преподавателей-математиков в применении математических методов юриспруденции, связанные со специфичностью объектов исследования; консерватизм преподавательского состава, когда новые подходы к организации активного обучения могут вызвать негативную оценку со стороны коллег. Недооценка перечисленных негативных моментов и возможные риски могут привести к проявлению отрицательного синергетического эффекта.

3. В перспективе возможны следующие направления исследований:

– совершенствование инструментария выявления и оценки профессионального эффекта с учетом других его содержательных характеристик, новых авторских валидных диагностических методик с целью обеспечения требования универсальности;

– исследование дальнейших проявлений синергии в математике на нематематических факультетах на основе актуализации активных форм и методов обучения.

На основании выше изложенного, можно установить, что на современном этапе развития общества и образования активное обучение представляет собой актуальную психолого-педагогическую концепцию организации учебного процесса, которая имеет как положительные, так и отрицательные эффекты. В связи с этим представляемая концепция активного обучения требует дальнейшего своего глубокого теоретического изучения и более детального эмпирического исследования.

### Список литературы

1. Аршинов В.И. (1999) Синергетика как феномен постнеклассической науки. М.: ИФ РАН. 203 с.
2. Гальперин П.Я. (1999) Введение в психологию. М.: Книжный дом «Университет». 332 с.
3. Голик Ю.В. (2006) Синергетика и преступность // Российский криминологический взгляд. № 3. С. 73–79.
4. Дворяткина С.Н., Лопухин А.М. (2016) Этапы становления синергии математического образования в контексте мирового и отечественного опыта // Continuum. Математика. Информатика. Образование. № 2 (2). С. 64-69.
5. Зимняя И.А. (2014) Компетенция и компетентность в образовании // Эйдос. №4. С. 7.
6. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. (2001) Синергетика и прогнозы будущего. М.: Эдиториал УРСС. 288 с.
7. Лунеев В.В. (2007) Юридическая статистика. М.: Юрист. 394 с.
8. Лопухин А.М., Орлов С.Ю. (2016) К вопросу о целесообразности применения математических методов в юридических науках в контексте синергетического подхода // Вопросы Российского и международного права. №9. С. 63-74. Синергетика,
9. Малинецкий Г.Г. (2013) Синергетика, междисциплинарность и постнеклассическая наука XXI века // Препринты ИПМ им. И.В. Келдыша. № 51. С. 1-36.
10. Пригожин И., Николис Г. (2008) Познание сложного. Введение. М.: URSS. 342 с.
11. Смирнов Е.И. (2017) Синергия исследования «проблемной зоны» базового учебного элемента содержания математического образования // Ярославский педагогический вестник. №5. С. 82-90.
12. Тальзина Н.Ф. (1998) Педагогическая психология. Учебное пособие. М.: Издательский центр. «Академия». 288 с.
13. Хуторской А.В. (2013) Компетентностный подход в обучении: Научно-методическое пособие. М.: Издательство «Эйдос». 73 с.
14. Dvoryatkina S., Smirnov E., Lopukhin A. (2017) New opportunities of computer assessment of knowledge based on fractal modeling. Proceedings of the 3rd international conference on higher education advances, HEAd'17. Valensia, Universitat Politecnica de Valencia, pp. 854–864.
15. Haken H. (1996) Principles of Brain Functioning. A Cynergetic Approach to Brain Activity, Behavior and Cognition. Berlin: Springer.
16. Knyazeva H. (1999) The synergetic principles of nonlinear thinking. The Journal of New Paradigm Research. V. 54.
17. Kriz J. (2001) Self-Organization of Cognitive and Interactional Processes. Published in: Matthies, M., Malchow, H. & Kriz, J (Eds): Integrative Systems Approaches to Natural and Social Dynamics. Heidelberg /New York: Springer, pp. 517-537.

18. Sanders M. (2011) Embracing Critical Thinking as a Model for Professional Development. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*. Vol. 26, pp. 29-37-108.
19. Sekovanov, V., Ivkov V., Piguzov, A., Fateev, A. (2016) Exegution of Mathematics and Information multistep task "BUILDING A FRACTAL SET WITH L-SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGIES" as a means of creativity of students. Selected Papers of the XI International scientific-practical conference «Modern information technologies and IT-education» (SITITO 2016), pp. 204-211.
20. Smirnov E.I. (2017) Synergy of Researching «a Problem Zone» of a Basic Educational Element of Mathematical Education Content. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. V. 5, pp. 82-89.

## BUSINESS ROLE-PLAYING GAME AS A MEANS OF MANIFESTING SYNERGY IN TEACHING MATHEMATICS TO LAW STUDENTS

**S.N. Dvoryatkina**

Dr. Sci. (Pedagogy), professor  
sobdvor@yelets.lipetsk.ru  
Yelets

Bunin Yelets State University

**T.P. Budyakova**

Cand. Sci. (Phil.), associate professor  
budyakovaelez@mail.ru  
Yelets

Bunin Yelets State University

**Abstract.** The article makes known the potential of mathematical education in the formation of professional competencies and in the personal intellectual development of a future lawyer on the basis of a synergetic approach. Is, the disclosure in the learning process to the students of a wider range of mathematical skills in solving professional problems with the identification of regularities and side-effects of self-organization seems very up to date. An important role in solving the objectives is given to active methods of teaching, which in recent years have acquired a fresh impetus in the context of the modern educational paradigm. In the main part of the paper, the essence and specification of the professional effect are described. The tool of technological development of the given effect is represented by integration of active methods of training (business game, case-method and discussion). The solution of the actual professional problem, which consists in preventing the development of a fingerprint system in order to determine the propensity to violence and, to apply early preventative measures, as well as other legal problems, with the tools of mathematics, gives a significant professional synergistic effect. The psychodiagnostic toolkit for diagnosing the professional effect proposed by the authors made it possible to record a significant increase in the level of creativity, professional thinking, and professional motivation among the students of the experimental group. It is theoretically grounded and experimentally confirmed that the use of active methods in teaching mathematics contributes to actualization and the manifestation of a professional effect, because mathematics is perceived by students as an element of their professional training, as a means of solving professional problems. The obtained results offer the

possibility for further detection and investigation of other synergistic effects of future lawyers with a view to further improving of professionalism through the professional development in the field of jurisprudence using mathematical methods.

**Keywords:** synergetic approach, teaching mathematics, active methods, professional effect.

### References

1. Arshinov V. I. (1999) Sinergetika kak fenomen postneklassicheskoi` nauki [Synergy as a phenomenon of post-non-classic science] M.: IF RAN, 1999. 203 p.
2. Gal`perin P. Ia. (1999) Vvedenie v psihologiiu [Introduction to psychology] M.: Knizhny`i` dom «Universitet», 1999. 332 p.
3. Golik Iu.V. (2006) Sinergetika i prestupnost` [Synergetics and crime] The Russian criminological view. №3, pp. 73-79.
4. Dvoriatkina S.N., Lopuhin A.M. (2016) E`tapy` stanovlenii sinergii matematicheskogo obrazovaniia v kontekste mirovogo i otechestvennogo opy`ta [Stages of formation of the synergy of mathematical education in the context of global and domestic experience] Continuum. Mathematics. Informatics. Education. №2, pp. 64-69.
5. Zimniaia I.A. (2014) Kompetentciia i kompetentnost` v obrazovanii [Competence and competence education] Eidos. №4, pp. 7.
6. Kapitca S.P., Kurdiunov S.P., Malinetskii` G.G. (2001) Sinergetika i prognozy` budushchego [Synergetics and forecasts of the future] M.: Edithorial URSS, 2001. 288 p.
7. Luneev V. V. (2007) Iuridicheskaiia statistika [Legal statistics] M.:Iurist, 2007. 394 p.
8. Lopuhin A.M., Orlov S.Iu. (2016) K voprosu o tcelesoobraznosti primeneniia matematicheskikh metodov v iuridicheskikh naukakh v kontekste sinergeticheskogo podhoda [To the question of whether to apply mathematical methods in human sciences in the legal context of the synergistic approach] Russian and international law issues. №9, pp. 63-74.
9. Malinetskii` G.G. (2013) Sinergetika, mezhdisciplinarnost` i postneklassicheskaiia nauka XXI veka [Synergetics, interdisciplinary and postneklassicheskaiia science of XXI century] Preprints of IPM to them. I. Keldysh. №51, pp. 1-36.
10. Prigozhin I., Nikolis G.(2008) Poznanie slozhnogo. Vvedenie [Knowledge of the complex. Introduction] M.: URSS, 2008. 342 p.
11. Smirnov E.I. (2017) Sinergiia issledovaniia «problemnoi` zony`» bazovogo uchebnogo e`lementa sodержanii matematicheskogo obrazovaniia [Synergy study "problem zones" basic training element containing-Research Institute for mathematics education] Yaroslavy pedagogical bulletin. №5, pp. 82-90.
12. Taly`zina N. F. (1998) Pedagogicheskaiia psihologiia. Uchebnoe posobie [Pedagogical Psychology. Tutorial] M.: Publishing Center. «Academy», pp. 288.
13. Hutorskoii` A.V. (2013) Kompetentnostny`i` podhod v obuchenii: Nauchno-metodicheskoe posobie [Competence approach in teaching: scientific-methodical allowance] M.: Publishing House «Eidos», 2013. 73 p.
14. Dvoryatkina S., Smirnov E., Lopukhin A. (2017) New opportunities of computer assessment of knowledge based on fractal modeling. Proceedings of the 3rd international conference on higher education advances, HEAd/17. Valensia, Universitat Politecnica de Valensia, pp. 854–864.
15. Haken H. (1996) Principes of Brain Functioning. A Cynergetic Approach to Brain Activity, Behavior and Cognition. Berlin: Springer.
16. Knyazeva H. The synergetic principles of nonlinear thinking. The Journal of New Paradigm Research. 1999.V. 54.

17. Kriz J. (2001) Self-Organization of Cognitive and Interactional Processes. Published in: Matthies, M., Malchow, H. & Kriz, J (Eds): Integrative Systems Approaches to Natural and Social Dynamics. Heidelberg /New York: Springer, pp. 517-537.
18. Sanders M. (2011) Embracing Critical Thinking as a Model for Professional Development. Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines. Vol. 26, pp. 29-37-108.
19. Sekovanov, V., Ivkov V., Piguzov, A., Fateev, A. (2016) Exegution of Mathematics and Information multistep task "BUILDING A FRACTAL SET WITH L-SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGIES" as a means of creativity of students. Selected Papers of the XI International scientific-practical conference «Modern information technologies and IT-education» (SITITO 2016), pp. 204-211.
20. Smirnov E.I. (2017) Synergy of Researching «a Problem Zone» of a Basic Educational Element of Mathematical Education Content. Yaroslavl Pedagogical Bulletin. V. 5, pp. 82-89.

УДК  
37.016:51

**ПАРАБОЛА КАК СРЕДСТВО ДЕМОНСТРАЦИИ  
ЕДИНСТВА ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ  
(ИЗ ОПЫТА КРУЖКОВОЙ РАБОТЫ)**

**Никита Александрович Казаков**  
студент-бакалавр  
alphan95@mail.ru  
г. Москва

Московский государственный  
областной университет

**Татьяна Ивановна Кузнецова**  
д.п.н., профессор  
kuzti45@gmail.com  
г. Москва

Институт русского языка и культуры  
Московского государственного  
университета имени М.В. Ломоносова

**Аннотация.** В статье раскрываются вопросы организации деятельности обучающихся на основе использования разнообразного материала, касающегося квадратичной функции и её графика. Предложены материалы для работы с обучающимися, находящимися на различных уровнях восприятия и усвоения математического материала: на базовом и профильном уровнях. Задачи статьи демонстрируют межпредметные связи математики с другими науками, ярко выражают возможности практического применения изучаемой тематики. В работу также привнесены аспекты математического моделирования в интерактивной среде GeoGebra (при реализации чертежей олимпиадной задачи) и демонстрации справедливости математических отношений. Организация проектной работы обучающихся на основе материалов статьи реализует возможности их деятельности на творческом уровне.

**Ключевые слова:** парабола; уравнение; практическая задача; модель; чертёж; проектная деятельность.

**Общенаучный подход.** Линиями второго порядка называются плоские линии, декартовы прямоугольные координаты которых удовлетворяют алгебраическому уравнению второй степени

$$a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + 2a_{13}x + 2a_{23}y + a_{33} = 0.$$