

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ В 10–11 КЛАССАХ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ПРОФИЛЯ (Педагогические наблюдения по итогу года работы в гимназии ТюмГУ)

Аннотация. Статья посвящена анализу опыта преподавания курса теории вероятностей и статистики в старших классах. Рассматривается проблема недостаточной профессионально-прикладной направленности курса в современной школьной программе. Отмечается, что преобладание шаблонных задач не позволяет в полной мере раскрыть потенциал предмета и сформировать у обучающихся целостное представление о его применении в реальной жизни. Авторы приходят к необходимости модернизации существующего набора задач, уделяя особое внимание созданию новых прикладных задач, отражающих межпредметные связи. В качестве перспективного инструмента для разработки таких задач рассматриваются возможности искусственного интеллекта.

Ключевые слова: теория вероятностей, математическая статистика, профессионально-прикладная направленность, математическое образование, естественно-научный профиль, искусственный интеллект.

Введение. Введение курса теории вероятностей и статистики в школьную программу в качестве отдельного предмета с 1 сентября 2023 года было произведено прежде всего из его практической значимости [4]. Это решение показывает необходимость формирования у школьников компетенций, востребованных в различных сферах современной жизни и профессиональной деятельности, отражая в образовании деятельностную природу знания [8]. Действительно, многие известные факты стохастики были когда-то заложены биологами, а сейчас применяются в физике, экономике, социологии и многих других науках. Наличие тесной межпредметной связи демонстрирует актуальность рассматриваемого предмета не только для классов математической направленности, но и для учащихся старших классов, ориентированных на получение высшего образования в области естественных наук. Стоит обратить внимание на то, что стохастика не является абстрактной, она отражает формы и отношения материального мира, представляя науку о математической модели реальной действительности [3]. Поэтому на сегодняшний день перед учителем математики ставится одна из главных задач — показать учащимся возможность применения математического аппарата в будущей профессиональной деятельности [1].

В основе этой статьи лежат педагогические наблюдения, сделанные в процессе годичного опыта преподавания курса теории вероятностей и статистики (в дальнейшем ТВиС) в 10–11 классах гимназии ТюмГУ. Важно отметить, что это обучающиеся естественно-научного, социально-экономического, гуманитарного и лингвистического профилей. Математика является для них важным, но в то же время второстепенным предметом: на Едином Государственном Экзамене (ЕГЭ) большинство будет сдавать математику базового уровня. Курс ТВиС реализуется все 2 года обучения в гимназии с частотой занятий 1 пара в две недели.

Наблюдение 1. В процессе преподавания курса, а также анализа его структуры в учебных, методических материалах и рабочей программе были выявлены следующие ключевые особенности:

- курс ТВиС построен на решении задач;
- даже одна плохо изученная тема создаст «снежный ком» в освоении последующих тем, особенно в условиях малого количества учебных встреч. При формировании знаний элементов теории вероятности важно соблюдать правильную последовательность подачи материала для его полноценного усвоения обучающимися [7];

- курс ТВиС содержит множество формул, запоминание и возможность использования которых представляет собой сложную задачу, если нет понимания происхождения данных формул, а также представления области их применения.

Наблюдение 2. Длительные перерывы между парами негативно повлияли на запоминаемость материала, вследствие чего у обучающихся не сформировалась целостность восприятия курса. Они часто испытывали трудности при освоении новых тем, которые были связаны с уже пройденным материалом. Проблемой стало неумение разделять задачи по методам решения, определять границы применения формул. Часто звучал вопрос «какую формулу использовать в этой задаче?».

Наблюдение 3. Несмотря на то, что задания по теории вероятностей уже знакомы школьникам с 9 класса, а с недавних лет теория вероятностей введена в школы отдельным предметом, год работы с пятьюдесятью классами показал плохое усвоение уже пройденной теоретической базы. Например, почти все вспоминают классическую формулу вероятности, но ошибочно ее применяют в задачах, не учитывая условие равновероятных исходов. Кроме того, для подготовки к Основному Государственному Экзамену (ОГЭ) в 9 классе обучающиеся решали довольно однотипные проблемы, но в старшей школе задачи требуют не просто наreshивания, а прежде всего анализа условия. Разнообразие задач теперь не позволяет просто использовать заученные алгоритмы или решать по аналогии.

Есть и положительные замечания. Анализируя предыдущие наблюдения были приняты шаги по разнообразию стандартного учебного процесса: несколько пар проводились с использованием кейс-технологии, дидактической игры, а также с реконструкцией тематик задач по вероятности относительно профильности классов. Например, обучающиеся 11 классов в начале изучения темы случайной величины и ее представления в командной работе самостоятельно проводили социологические опросы на важные для них темы, представляли собранные данные в таблицы, строили полигоны частот, проводили анализ и защищали свои работы. А обучающиеся 10 классов на завершающих парах учебного года приняли участие в разработке задач по пройденным темам за учебный год с упором на профильность своих классов и выбора будущей профессии. Итогом работы стал сборник задач прикладной направленности, вызвавший большой интерес у всей параллели.

Наблюдение 4. Обучающиеся легко воспроизводят (вспоминают и применяют) тот материал, который подкреплен практическими, значимыми для них примерами, которые вызывают интерес и имеют отношение к повседневной жизни.

Проблема исследования. Современный курс ТВиС не отражает в полной мере ее профессионально-прикладного потенциала. Анализ задачного материала в современных учебниках показывает, что почти все задачи являются шаблонными и не требуют особых усилий для решения, если известен алгоритм [2]. Если в разделе статистики еще есть разнообразие тематического материала, то тематики задач по комбинаторике и вероятности можно легко переписать. Бросание кубика и игральной кости, вытягивание карты из колоды или шариков из

коробки и другие задачи делают представление о данном предмете достаточно узким (не отражают современной действительности). Использование жизненных и профессиональных задач, основанных на математическом моделировании, дает возможность обучающимся видеть взаимосвязи, развивать критическое мышление, воспринимать математику в окружающем мире и повышать мотивацию к обучению. Однако остается проблема создания таких задач, которая требует больших затрат.

По итогу наблюдений было выделено несколько *пунктов*, на которых хотелось бы сделать акцент в будущей работе по преподаванию курса ТВиС, чтобы ученики видели, где полученные знания они могут применить в своих более "родных" предметных областях. Сформулирована следующая гипотеза: использование задач прикладного характера, в том числе тематических, ориентированных на профиль обучающихся, позволит сделать курс ТВиС для обучающихся старших классов *интересным, целесообразным и практикоориентированным*. Целью дальнейшей работы станет разработка таких задач.

Материалы и методы. Проблема отсутствия взаимосвязи между изучаемым предметом, другими науками и жизнью рассматривается уже в работах начала 2000 годов [1, 3], в которых содержатся авторские примеры задач для разных профилей обучения, однако современные учебники все еще предлагают шаблонные задачи. Если в предыдущие годы авторы ссылаются на сложность в составлении задач, интегрированных с другими предметами, то в современном мире данную работу можно отчасти делегировать искусственному интеллекту. С его помощью появляется возможность быстро создавать задачи на определенные тематики, а также более сложные, многоуровневые задачи. При этом учителю необходимо правильно выстраивать запрос и проверять результат на логические/математические ошибки.

Результаты. Для апробации возможностей создания задач при помощи искусственного интеллекта (ИИ) было проведено несколько запросов и получены следующие результаты:

Пример № 1 использования ИИ для создания задачи:

Запрос: сделай задачу на количество сочетаний по теме химия.

Результат: Представьте, что вы работаете в лаборатории, где синтезируются различные органические соединения. У вас есть 6 различных алкильных групп (метил, этил, пропил, изо-пропил, бутил, втор-бутил), которые вы можете присоединить к центральному атому углерода для получения алканов. Сколько различных алканов вы можете синтезировать, если к одному атому углерода необходимо присоединить 4 различные алкильные группы? Порядок присоединения групп не имеет значения.

Пример № 2:

Запрос: сделай задачу на формулу Байеса по теме география.

Результат: в одном регионе есть два типа ландшафта: горы и равнины. Известно, что 30% территории занимают горы, а остальные 70% — равнины. Проводится геологическая разведка для поиска залежей нефти. На основе предыдущих исследований установлено следующее: вероятность обнаружить нефть в горах составляет 80%, вероятность обнаружить нефть на равнинах составляет 30%. Предположим, что геологическая разведка обнаружила залежи нефти в некоторой точке региона. Какова вероятность того, что эта точка находится в горах?

Пробные запросы показали, что нейросети отлично справляются с созданием задач различных тематик за считанные секунды. На данных примерах логических, математических и

других ошибок не было выявлено. Однако для разработки более сложных, многоуровневых задач возможно потребуются содействие других учителей по профилям задач для их проверки.

Заключение. Как показала практика этого учебного года и изученная литература по теме исследования, преподавание теории вероятностей и статистики в старших классах естественно-научного профиля требует адаптации к потребностям обучающихся. А именно создания условий для активного обучения с использованием практических примеров из жизни и профессий, обеспечивающих более глубокое и осознанное усвоение материала. Дальнейшие исследования в этой области будут направлены на разработку специализированных учебных материалов (при помощи искусственного интеллекта) и апробации в следующем учебном году.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полякова Т. А., Ширшова Т. А. Особенности преподавания вероятностно-статистической линии в классах естественнонаучного профиля // ОНВ. — 2007. — № 2 (57). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-prepodavaniya-veroyatnostno-statisticheskoy-linii-v-klassah-estestvennonauchnogo-profilya> (дата обращения: 06.05.2025).
2. Сергеев А. А. Содержательный анализ заданий по теории вероятностей школьной программы 10-11 классов по математике // Современное педагогическое образование. — 2021. — № 12. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhatelnyy-analiz-zadaniy-po-teorii-veroyatnostey-shkolnoy-programmy-10-11-klassov-po-matematike> (дата обращения: 14.04.2025).
3. Щербатых С. В. Особенности реализации профессионально-прикладной направленности обучения стохастике в условиях профилизации общеобразовательной школы // Наука и школа. — 2009. — № 6. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-realizatsii-professionalno-prikladnoy-napravlenosti-obucheniya-stohastike-v-usloviyah-profilizatsii> (дата обращения: 15.04.2025).
4. Полякова Т. А., Ширшова Т. А. Значение стохастической линии в формировании представлений учащихся о прикладных возможностях математики // Концепт. — 2016. — № 5. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-stohasticheskoy-linii-v-formirovanii-predstavleniy-uchaschihsya-o-prikladnyh-vozmozhnostyah-matematiki> (дата обращения: 09.05.2025).
5. Полякова Т. А., Ширшова Т. А. Реализация прикладной направленности в процессе обучения стохастике учащихся старших классов гуманитарного профиля и студентов гуманитарных специальностей вузов // Наука о человеке: гуманитарные исследования. — 2016. — № 3 (25). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-prikladnoy-napravlenosti-v-protssesse-obucheniya-stohastike-uchaschihsya-starshih-klassov-gumanitarnogo-profilya-i> (дата обращения: 09.05.2025).
6. Осипова Л. Б. Искусственный интеллект в образовании: реальные возможности и перспективы // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. — 2024. — № 1. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-realnye-vozmozhnosti-i-perspektivy> (дата обращения: 09.05.2025).
7. Колобов А. Н. Особенности обучения элементам теории вероятностей в школьном курсе математики // МНКО. — 2021. — № 4 (89). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obucheniya-elementam-teorii-veroyatnostey-v-shkolnom-kurse-matematiki> (дата обращения: 09.05.2025).
8. Егорченко И. В. Изучение стохастики в контексте современных образовательных концепций. Особенности, научные подходы, аспекты их реализации // Высшее образование сегодня. — 2014. — № 4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-stohastiki-v-kontekste-sovremennyh-obrazovatelnyh-kontseptsiy-osobennosti-nauchnye-podhody-aspekty-ih-realizatsii> (дата обращения: 09.05.2025).