

Было выявлено, что на основе LSTM-сети можно построить инвестиционную стратегию более эффективную, чем покупка исходя из предположения, что акции, которые выросли в цене в прошлом, продолжат расти. Так, доходность LSTM-стратегии, которая находилась в диапазоне от 42,05 % до 102,31 %, достаточно часто превышала доходность данной стратегии – 47,57 %. Однако LSTM-стратегия может оказаться хуже самой простой стратегии – покупки и удержания ценной бумаги до окончания периода, доходность по которой в 2019 г. составила 85,58 %.

Следует отметить, что при росте количества эпох (итераций) возрастает и точность работы нейронной сети (таблица 1). Так, коэффициент детерминации за период обучения возрос на 0,2672 и достиг максимума 0,9664 (при количестве эпох – 800). При этом доходность LSTM-стратегии может не в полной мере зависеть от точности прогноза. К примеру, доходность при значении коэффициента детерминации 0,6992 может быть выше на 11,14 п. п., чем при значении 0,9109. Это объясняется тем, что на доходность существенное влияние оказывает не близость прогнозируемого и фактического значения цены, а совпадение их направления по сравнению с предыдущим фактическим значением.

Таблица 1 – Результаты работы нейронной сети

Количество эпох	100	200	300	500	750	800	1000	1200
Коэффициент детерминации	0,6992	0,8108	0,9109	0,958	0,9581	0,9664	0,9612	0,9655
Доходность, %	53,19	49,42	42,05	42,93	101,48	78,36	75,3	102,41

**Заключение.** Таким образом, при прогнозировании динамики курса акций возможно использование LSTM архитектуры нейронной сети. Однако, вопрос её применение при построении эффективной инвестиционной стратегии требует дальнейшего изучения.

1. Долгая краткосрочная память [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%94%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%D1%8F%D1%82%D1%8C](https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%94%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%D1%8F%D1%82%D1%8C). Дата доступа: 24.02.2020.
2. EPAM Systems, Inc. (EPAM) [Electronic resource]. – Mode of access: <https://finance.yahoo.com/quote/EPAM/history?p=EPAM>. – Date of access: 24.02.2020.

## МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ МАТЕМАТИКИ КАК ОСНОВА ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКОВ В ШКОЛЕ

*Слинчак А.А.,*

*магистрант 1 курса, ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»,  
г. Псков, Российская Федерация*

Научный руководитель – Соловьева Т.А., доктор пед. наук, профессор

Применение межпредметных связей при обучении является важным компонентом повышения эффективности процесса обучения, повышает заинтересованность обучающихся в изучении тех дисциплин, материал которых используется, осуществляет интеграцию учебных дисциплин, показывая применение одних и тех же закономерностей в различных научных областях, выстраивает единую научную картину мира, вносит вклад в формирование научного мировоззрения.

Цель исследования: установить межпредметные связи школьного курса математики с физикой, биологией, химией и создать содержательную базу для разработки интегральных уроков естественнонаучного содержания.

**Материал и методы.** Нами проанализировано содержание школьных учебников по математике, физике, химии, биологии для 10–11 классов для выделения учебного материала, который может стать основой интегрированных уроков.

**Результаты и их обсуждение.** В результате анализа содержания школьных учебников нами выявлен достаточно обширный материал по физике, химии, биологии, где активно используется математический аппарат. Прокомментируем некоторые темы математики, которые используются на других дисциплинах. Тема «Действительные числа» применяется при изложении основами молекулярно-кинетической теории: при введении с понятием о величине и измерении, массы молекул и атомов, определении расстояний до небесных тел на основе измерения параллакса, вычислении ошибки при измерении, определении точности, правилах вычисления погрешности. Тема «Функции и их свойства» применяется в физике при изучении графиков тепловых процессов и деформации, закона радиоактивного распада и периода полураспада. Кроме этого, функции используются в химии при изучении графиков, отражающих за-

висимости процентной концентрации раствора от массы растворённого вещества в данной массе раствора, теплового эффекта реакции от массы образовавшегося вещества, степени диссоциации вещества от концентрации его раствора и используются в биологии, например, при изучении закона органического размножения. Теория вероятностей и математическая статистика используются в статистической физике при изучении теплопроводности, диффузии, в биологии при изучении генетики популяций, закона Харди-Вайнберга, законов Г. Менделя, наследовании признаков. Тема «Векторы» применяется в различных разделах физики, при изучении кинематики, механики, электродинамики: векторы напряженностей электрических полей, принцип суперпозиции полей, магнитное поле тока, электромагнитная индукция, при описании электрического поля, в законе сохранения импульса. Понятие производной возникло как математическое описание скорости движения, поэтому важнейшим приложением производной в физике является вычисление скорости. Определенный интеграл можно использовать в различных задачах по физике (равномерное движение, механическая работа, постоянный электрический ток, электромагнитная индукция и др.). Правильные многогранники встречаются в химии, например, молекула метана имеет форму правильного тетраэдра. В биологии существуют вирусы, содержащие кластеры в форме икосаэдра, также в процессе деления яйцеклетки сначала образуется тетраэдр из четырех клеток, затем октаэдр, куб и, наконец, додекаэдро-икосаэдрическая структура гастрюлы. Структура ДНК представляет собой четырехмерную развертку (по оси времени) вращающегося додекаэдра.

**Заключение.** Таким образом, нами подобран достаточный материал для разработки интегрированных уроков естественно-научного содержания. Математика является мощным средством для изучения физики, биологии, химии, представляет аппарат для выражения общих закономерностей и является методом раскрытия новых явлений и фактов. При проведении интегрированных уроков, которые являются эффективным средством формирования метапредметных результатов обучения, появляется возможность реализовать конвергентный подход в обучении, когда взаимопроникновение различных предметных дисциплин, обеспечивает успешную социализацию подрастающего поколения в мире будущего.

1. Багачук А.В., Фоменко Е.В., Кизелевич И.Е. Интегрированные уроки как средство формирования метапредметных результатов обучения в процессе математической подготовки учащихся // Современные проблемы науки и образования. 2015. – №1. – С. 1008–1015.
2. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения. М., 1988. – 192 с.
3. Федорец Г.Ф. Проблема интеграции в теории и практике обучения. – М: Педагогика, 2008. – 94 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ

*Смирнова М.Р.,*

*магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель – Корчевская Е.А., канд. физ.-мат. наук, доцент*

Быстрое развитие информационных технологий, социальных сетей, облачных вычислений обеспечивает растущие объемы генерируемых данных в различных областях исследований. Большие данные в медицине трудно анализировать и обрабатывать с помощью традиционного программного или аппаратного обеспечения.

Цель исследования – анализ применения больших данных в медицине проблем, с которыми сталкивается анализ данных, возможностей применения больших данных в медицине.

**Материал и методы.** Обзор публикаций старше 2010 года был проведен на площадках jmir.org (журнал медицинских интернет-исследований), PubMed, Google Scholar, library по следующим ключевым словам: big data, data mining, healthcare, statistics.

**Результаты и их обсуждение.** Аналитика больших данных в такой области как медицина включает в себя сбор, обработку большого количества сложных данных и получение достоверных результатов. Существуют различные источники больших медицинских данных, такие как клинические и биологические реестры, электронные медицинские карты, биометрические данные пациентов, медицинские изображения, данные биомаркеров, результаты проспективных когортных исследований и крупных клинических испытаний [1,2]. Выделяют несколько особенностей, которые отличают большие медицинские данные от больших данных других отраслей. Большие медицинские данные часто собираются на основе протоколов (т.е. фиксированных форм) и являются относительно структурированными, частично из-за процесса извлечения, который упрощает необработанные данные [3]. Также аналитика больших медицинских данных может быть дорогостоящей процедурой из-за вовлечения большого количества персонала, использования дорогостоящего программного или аппаратного обеспечения. Ключевой проблемой в отношении больших данных в медицине является безопасность и конфиденциальность пациентов. Для решения этой проблемы программные решения для анализа больших данных должны использовать передовые алгоритмы шифрования и псевдоанонимизации личных данных.