

ISSN 2409-546X

ЮНЫЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



6+

9
2021

Юный ученый

Международный научный журнал

№ 9 (50) / 2021

Издается с февраля 2015 г.

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюна Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшоода Намозовна, доктор архитектуры (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кощербаяева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

Солонуха А. В.

Миграция молодежи как фактор ухудшения социально-экономической ситуации в Омском регионе. 1

Фаевская В. А.

Социально-экономические факторы выбора вуза абитуриентами Омской области. 5

ЭКОНОМИКА

Быкова В. С.

Роль бизнес-моделей социального воздействия в социальном предпринимательстве. 8

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ

Кравченко Е. И.

Равенство фигур неевклидовых геометрий 11

ИНФОРМАТИКА

Мальчер Н. Л.

Путешествие по виртуальным музеям мира 17

БИОЛОГИЯ

Каланакова Л. Н.

Путешествуй, удивляйся, изучай! 21

Королёв А. С.

Изучение влияния ионизирующего излучения на личинку лягушки озёрной (*Pelophylax ridibundus*) 24

Кравец Е. А.

Изучение клещевой сенсбилизации как основного проявления негативного воздействия бытовой пыли 31

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Хачатурова К. А.

Как зародилась Вселенная 34

ЭКОЛОГИЯ

Отеген Ж. Е., Ислам А. Т., Нурмаганбетова Г. С.

Почему погибают ели в Актобе 39

ВЕЛИКИЕ ИМЕНА

Ванюшин К. В.

От разрушителя Лондона до покорителя космоса. 42

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ



Миграция молодежи как фактор ухудшения социально-экономической ситуации в Омском регионе

Солонуха Алина Васильевна, учащаяся 11-го класса
БОУ г. Омска «Гимназия № 19»

Научный руководитель: Мухаметдинова Светлана Хамитьяновна, кандидат педагогических наук, доцент
Омский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Миграционная убыль населения, связанная в первую очередь с отъездом молодежи, является наиболее актуальной проблемой Омской области наряду с другими регионами Сибири и Дальнего востока. Статья посвящена прогнозированию динамики миграционной убыли населения на основе использования методов регрессионного анализа и выявлению причин, по которым молодые люди стремятся уехать из региона.

Ключевые слова: миграция молодежи, миграционная убыль населения, прогнозирование, трендовый анализ, социологическое исследование.

Одной из значимых проблем для многих регионов Сибири и Дальнего востока является проблема миграционной убыли населения и в первую очередь молодежи. Омская область занимает одно из лидирующих мест в рейтинге территорий с наибольшим оттоком населения. Миграция наиболее перспективных представителей молодежи — выпускников общеобразовательных школ, сдавших ЕГЭ на высокие баллы и поступивших в престижные российские или зарубежные вузы и молодых специалистов высшей квалификации, обусловлена в значительной степени отсутствием перспектив для самореализации и условий для комфортного проживания в регионе. Такая ситуация оказывает негативное влияние на социально-экономический потенциал Омской области поскольку приводит к так называемой «утечке мозгов», т. е. квалифицированных и образованных кадров наиболее работоспособного воз-

раста. При этом наблюдается наплыв неквалифицированных трудовых ресурсов преимущественно из стран СНГ.

Актуальность проблемы миграционной убыли населения подтверждается тем, что глава Омской Александр Бурков считает, что главная задача региональных властей состоит в том, чтобы переломить негативную демографическую ситуацию и остановить отток населения.

Целью проведенного исследования являлось выявление причин миграции молодежи из Омского региона на основе анализа данных из открытых источников, в том числе и статистических, результатов социологических опросов с использованием математических методов и возможностей современных информационных технологий.

Рассмотрим данные о миграционной приросту/убыли населения в Омском регионе (Таблица 1) [1].

Таблица 1. Данные о миграционной приросту/убыли населения в Омском регионе

Годы	Миграционный прирост/убыль население (все население)	Миграционный прирост/убыль население (городское население)
2011	-1786	1819
2012	-3073	1119
2013	-2773	2172
2014	702	5554
2015	-1800	2009
2016	-5942	-1178
2017	-9853	-5775
2018	-12102	-6487
2019	-12109	-7198

На основе данных, приведенных в таблице 2, с использованием возможностей MS Excel была построена математическая модель зависимости миграционного прироста/убыли население от времени, представляющая

собой полиномиальную функцию четвертой степени с коэффициентом достоверности аппроксимации близким к единице и равным 0,9726, построен график функции аппроксимации (рис 1).

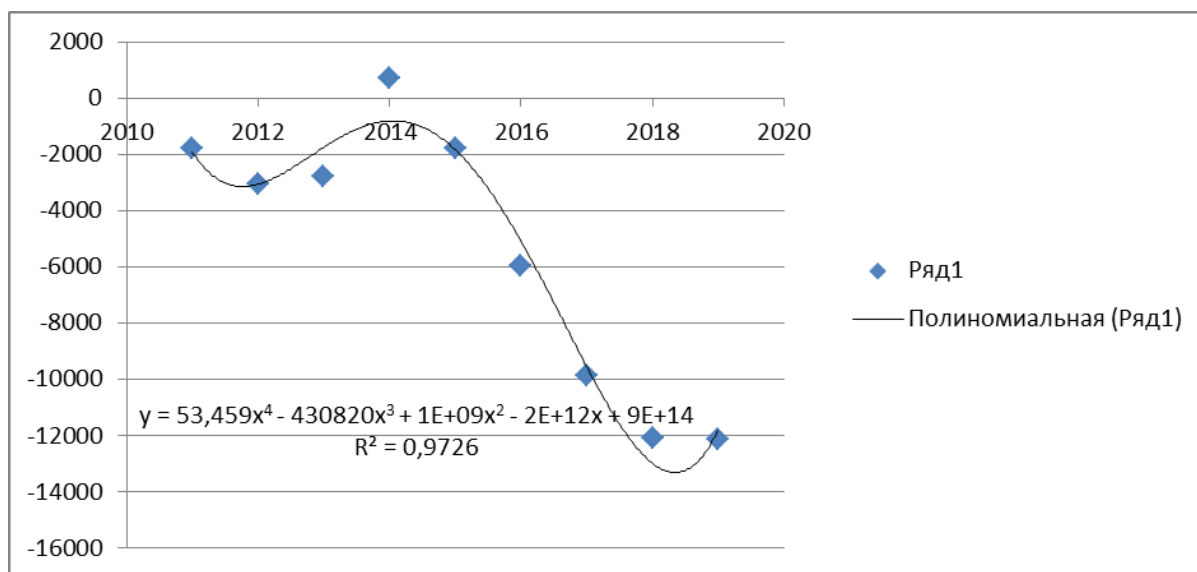


Рис. 1. Регрессионная модель зависимости миграционного прироста/убыли население от времени

Анализ полученной модели позволяет сделать вывод о том, темпы миграционной убыли населения замедлились и намечается позитивный тренд, однако он может реализоваться только при сохранении и улучшении существующих внешних условий, таких как, например, наблюдаемое в последнее время улучшение городской инфраструктуры. Кроме того, на замедление темпов миграционной убыли населения повлияли и ограничения, связанные с пандемией.

В ходе исследования была разработана анкета и проведен опрос респондентов в сети Интернет с помощью Google форм. Всего в опросе приняло участие 103 респондента в возрасте от 16 до 35 лет.

Рассмотрим более детально основные результаты исследования. На рис. 2 представлен анализ ответов омичей на вопрос: «Считаете ли Вы актуальной проблему миграции для Омского региона?»

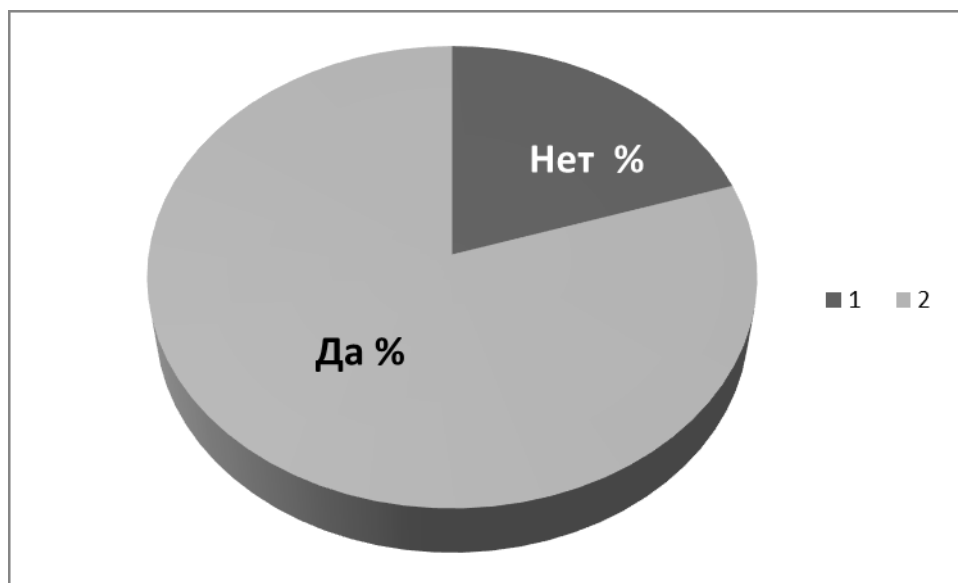


Рис. 2. Результаты анализа ответов омичей на вопрос об актуальной проблеме миграции для Омского региона: ряд 1 — «Нет», ряд 2 — «Да»

Исходя из анализа полученных данных, можно сделать вывод о том, что подавляющее большинство опро-

шиваемых считают миграцию населения острой для региона проблемой.

Следующий рисунок (рис. 3) иллюстрирует результаты ответа респондентов на вопрос: «Хотели бы Вы уехать их Омского региона?».

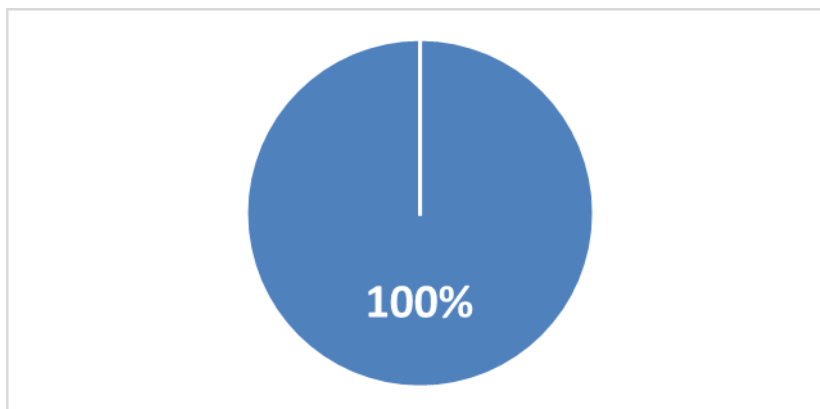


Рис. 3. Результаты анализа ответов омичей на вопрос: Хотите ли Вы уехать их Омского региона?»

Все опрошенные респонденты дали положительный ответ на этот вопрос.

При выявлении причин, по которым респонденты хотят уехать из региона им было предложено пять вариантов ответов:

1. Желание получить качественное образование в престижном вузе.

2. Не вижу перспектив для дальнейшего саморазвития.

3. Не нравится город.

4. Не нравится климат.

5. Свой вариант ответа.

На рис. 4 показан результаты ответов респондентов на вопрос: «Почему Вы хотите уехать из Омского региона?»

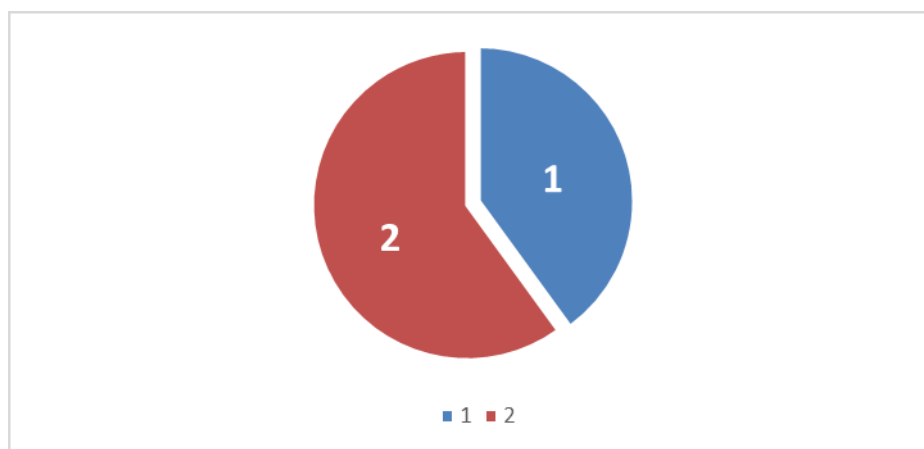


Рис. 4. Результаты ответов респондентов на вопрос: «Почему Вы хотите уехать из Омского региона?»
Ряд 1 — Желание получить качественное образование в престижном вузе; ряд 2 — Не вижу перспектив для дальнейшего саморазвития в процентном соотношении

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, о том, что большинство представителей молодежи хотят уехать из Омского региона потому, что не видят для себя перспектив дальнейшего развития. На втором месте по частоте выбора в качестве причины планируемого переезда респонденты указывали учебу, т. е. желание получить качественное образование в престижных вузах страны.

Распределение предпочтений выбора нового места жительства представителями Омского региона представлено на диаграмме (рис. 5)

Анализ результатов проведенного исследования позволяет сделать вывод о том, что большинство респондентов в качестве нового места жительства рассматривают прежде всего г. Санкт-Петербург, а затем в поритетном соотношении г. Москву и г. Сочи.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что основными причинами отъезда молодежи из Омского региона являются желание жить в городах с развитой инфраструктурой, в которых у них будут возможности получения качественного образования в престижных вузах и дальнейшего саморазвития и перспектив карьерного роста.

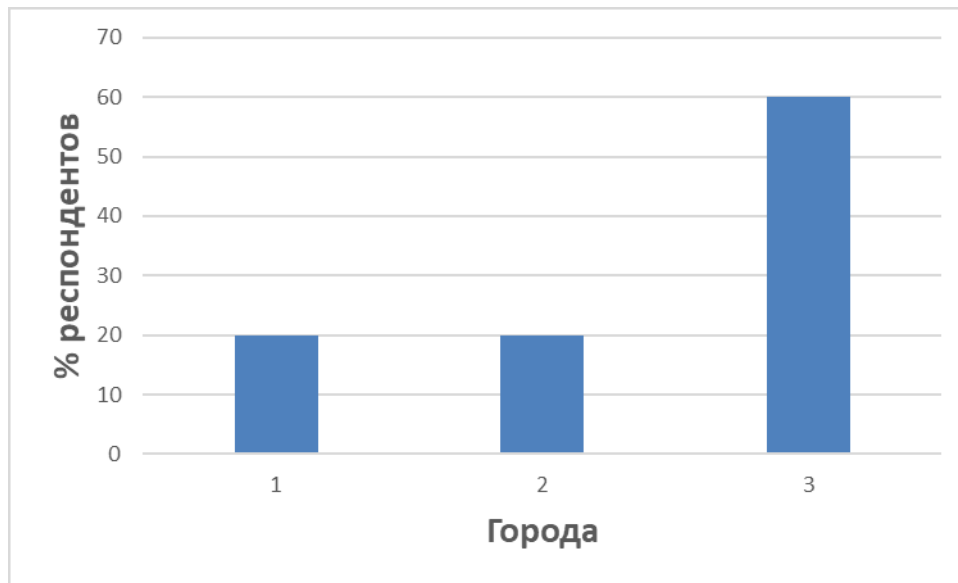


Рис. 5. Рейтинг основных городов, в которые планируют переехать жители Омского региона:
ряд 1 — Москва, ряд 2 — Сочи, ряд 3 — Санкт-Петербург

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Поскольку основными причинами отъезда молодежи из Омского региона является их стремление получить качественное образование и иметь возможности для саморазвития, то речь идет об «утечке мозгов», т. е. наиболее способные и амбициозные представители молодого поколения

покидают область, тем самым снижая её социально-экономический потенциал.

2. Для перелома негативной миграционной ситуации в регионе необходимо решить ряд насущных проблем, в частности связанных с повышением уровня развития экономики, улучшения качества высшего образования и престижа омских вузов, а также улучшения инфраструктуры и экологии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Портал территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Омской области [Электронный ресурс] URL: <https://omsk.gks.ru/population>
2. Анофриков, С. П. Влияние миграционных процессов на состояние рынка труда Новосибирской области / С. П. Анофриков // Известия Томского политехнического университета. 2017. Т. 323. No 6. с. 41–48.
3. Горбачева, Е. А. Особенности миграционного поведения студенческой молодежи Омской области / Е. А. Горбачева. М., 2017. 133 с.
4. Шарова, Е. Н. Миграционные установки молодежи Мурманской области / Е. Н. Шарова // Проблемы развития территорий. 2016. No 3 (77). с. 88–103.
5. Чупайда, А. М. Влияние территориального распределения рабочей силы на развитие рынка труда в России / А. М. Чупайда // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2017. No 2 (15). с. 111–115.

Социально-экономические факторы выбора вуза абитуриентами Омской области

Фаевская Валерия Алексеевна, учащаяся 11-го класса
БОУ г. Омска «Гимназия № 19»

Научный руководитель: Мухаметдинова Светлана Хамитьяновна, кандидат педагогических наук, доцент
Омский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Проблема оттока наиболее перспективной части молодежи из Омской области является одной из наиболее актуальных для региона. В представленной статье на основе результатов социологического исследования, проведенного среди старшеклассников БОУ г. Омска «Гимназия № 19» были выявлены социально-экономические факторы выбора вуза абитуриентами Омской области и определена степень их значимости.

Ключевые слова: абитуриенты, социологическое исследование, социально-экономические факторы.

В столице Омской области много различных вузов, которые осуществляют подготовку квалифицированных специалистов по многим направлениям подготовки: от филологии до ракетостроения. Наиболее известные среди них Омский государственный технический университет, Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского, Омский государственный университет путей сообщения, Омский государственный педагогический университет, Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина и др. Ежегодно в эти вузы поступает порядка четырех тысяч абитуриентов из других регионов, стран СНГ и, прежде всего, из сопредельной с Омской областью Республики Казахстан. Основными мотивами выбора этими абитуриентами омских вузов являются географическое положение столицы региона и желание получить качественное высшее образование. По количеству студентов из стран СНГ г. Омск опережает такие признанные студенческие столицы Сибири как г. Новосибирск и г. Томск [1]. Среди абитуриентов Омского региона, поступающих в местные вузы, наиболее популярными являются ОмГУ им. Ф. М. Достоевского и ОмГТУ, которые на данный момент считаются лучшими вузами г. Омска.

Однако многие выпускники школ Омской области выбирают столичные или зарубежные вузы, поскольку считают, что образование, полученное в Москве, г. Санкт-Петербурге, в Великобритании, Америке или Германии более престижным, и, следовательно, работодатели отдадут предпочтение выпускникам именно таких учебных заведений.

Целью исследования являлся анализ и выявление социально-экономических факторов, влияющих на выбор вуза абитуриентами Омской области.

Под социально-экономическими факторами понимается совокупность факторов, обуславливающих те или иные социальные изменения, влияющие на покупательную способность потребителей и структуру потребления.

В ходе исследования был проведен социологический опрос, в котором приняло участие 35 учащихся десятых классов гимназии № 19 г. Омска с использованием возможностей Google форм. На основе анализа результатов опроса были выявлены следующие социально-экономи-

ческие факторы, влияющие на выбор вуза абитуриентами Омской области:

1. Наличие технических средств обучения.
2. Высокий уровень организации учебной и внеучебной деятельности.
3. Квалификация преподавателей.
4. Качество преподавания иностранных языков.
5. Предоставление общежития.
6. Практическая направленность системы обучения.
7. Возможность участия в разных проектах, которую обеспечивает вуз.
8. Гарантия трудоустройства по специальности после окончания вуза.

На рис. 1 представлена диаграмма распределения факторов, влияющих на выбор вуза абитуриентами Омской области.

На основе данного опроса, можно сделать вывод, что для большинства старшеклассников БОУ г. Омска «Гимназия № 19» самым важным фактором является гарантия трудоустройства после окончания вуза. Полученный результат опроса свидетельствует о том, что с одной стороны, современная молодежь стремится быть самостоятельной и материально независимой от родителей, а с другой стороны на данный момент в России наблюдается проблема с трудоустройством выпускников вузов без опыта работы. Из этого можно сделать вывод, что при выборе вуза в Омске абитуриенты прежде всего будут ориентироваться на уровень трудоустройства его выпускников.

Среди наиболее известных выпускников юридического факультета классического университета (ОмГУ) можно выделить председателя правления Сбербанка России Германа Грефа, эксгубернатора Омской области Виктора Назарова и др.

В настоящее время наиболее востребованы на рынке труда представители инженерных профессий, которых ждут в международных компаниях ТАМТЭК (обеспечивают работу Google и Яндекс) и Luxoft (занимается разработкой программного обеспечения для крупнейших мировых банков и корпораций). Отдел содействия трудоустройству выпускников ОмГУ сотрудничает с такими предприятиями — стратегическими партнерами, как

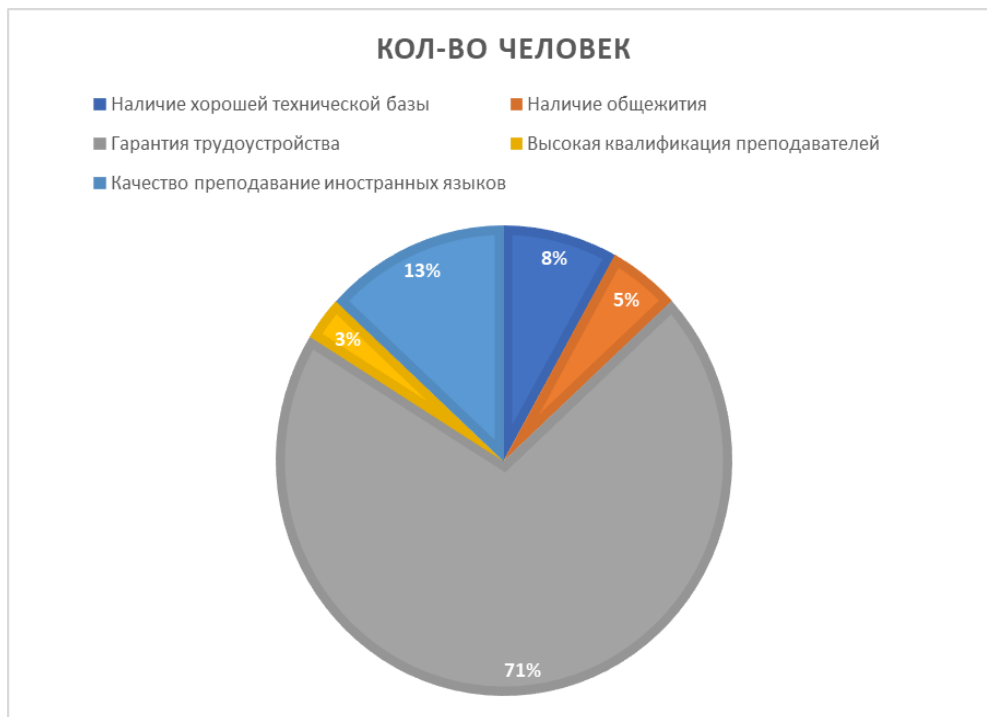


Рис. 1. Распределения предпочтений абитуриентов Омской области, влияющих на выбор вуза абитуриентами

компания «Юнилевер», Сбербанк, Омский НИИ приборостроения, «Омскнефтехимпроект».

По данным ОмГТУ доля трудоустройства его выпускников составляет более 90 процентов, при этом многие студенты обучаются по целевым программам. Общее число целевых договоров, заключенных университетом с ведущими предприятиями не только Омской области, но и других регионов России достигает 120. В последние годы динамично растёт спрос на специалистов оборонного комплекса и университет активно участвует в программе подготовки специалистов для Федерального космического агентства, «Росатома», Министерства промышленности и торговли РФ, предприятий нефтехимического и энергетического профиля. Кроме того, вуз готовит специалистов для республик Саха и Тыва.

Выпускники ОмГТУ успешно работают в Южной Корее, Германии, Италии, Австрии, Швейцарии, Канаде, Китае, Чехии, Беларуси, Украине, Казахстане, Таджикистане и Узбекистане, а сайт ОмГТУ посещают представители более 130 стран.

До 50 % студентов ОмГУПС ещё до окончания вуза заключают трудовые договоры, а остальные, как правило, также не сталкиваются с проблемами, связанными с трудоустройством, поскольку работодатели заинтересованы в перспективных выпускниках.

Следующим по важности фактором, определяющим выбор вуза абитуриентами, является качество преподавания иностранных языков, поскольку в эпоху мировой глобализации многие представители молодежи мечтают жить в экономически развитых странах с более высоким уровнем проживания или работать после окончания вуза в крупных международных компаниях.

Исходя из анализа результатов проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

Абитуриенты при выборе вуза в значительной степени руководствуются двумя основными факторами: уровнем трудоустройства выпускников и качеством преподавания иностранных языков, что свидетельствует о зрелости и практической направленности их мышления, а также о стремлении к самостоятельности и самореализации.

Омские вузы обладают достаточно высоким учебно-научным потенциалом, готовят квалифицированные и востребованные на рынке труда кадры, однако для привлечения наиболее талантливых и успешных выпускников школ им необходимо расширять свое присутствие в СМИ, активнее рекламировать свои достижения и достижения своих выпускников.

Для закрепления молодых квалифицированных специалистов в Омской области необходимо развивать экономику региона и создавать рабочие места с привлекательными для выпускников вузов условиями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лучко, О. Н., Мухаметдинова С. Х. Влияние учебной миграции на системы образования приграничных регионов России (на примере Омской области) // Наука о человеке: гуманитарные исследования, 2017. — № 3 (29). — с. 98–104.
2. © Сетевое издание «Навигатор образования», 2008–2020 [электронный ресурс]/2020 URL: https://fulledu.ru/articles/1249_factory-opredelyauschie-vybor-https://science-education.ru/vuza.html

3. © 2012–2020 Общественно-политическая газета «Открытая. Для всех и каждого» [электронный ресурс]/2020 URL: <https://www.opengaz.ru/factory-opredelyayushchie-vybor-vuza>
4. Студенческая библиотека онлайн (inf{at}studbooks.net) © 2013–2020 [электронный ресурс] / 2019 URL: https://studbooks.net/1538125/marketing/factory_vliyayushchie_vybor_vypusnikom_vuza
5. Copyright НПЦ Знание 2019 [электронный ресурс]/2019 URL: <https://www.ngpedia.ru/id560342p1.html>
6. Анна Буланова, Учеба.ру [электронный ресурс]/ 25 июня 2020 URL: <https://www.ucheba.ru/article/6378>



ЭКОНОМИКА

Роль бизнес-моделей социального воздействия в социальном предпринимательстве

Быкова Виктория Сергеевна, учащаяся 11-го класса

Научный руководитель: *Оносова Ирина Николаевна, учитель географии*
МБОУ «СШ № 1 г. Вельска» (Архангельская обл.)

Социальное неравенство и бедность — актуальная проблема, характерная для многих государств. Для того, чтобы устранить бедность, необходимо экономическое воздействие на неравенство. Неравномерность распределения доходов наблюдается во всем мире. Экономическое неравенство по мнению авторов меняет свой характер. [4]. Ранее неравенство остро проявлялось в странах с низким экономическим развитием, в наши дни все большие проявления неравенства и в странах со средним уровнем развития. В то время, как на планете идет пандемия COVID-19, общество все более расслаивается на бедных и богатых. [3]. Это можно наблюдать и в России, и во всем мире. Авторы считают, что определение политики социально-экономического развития, противостояние бедности и неравенству во время пандемии способно строиться, опираясь на сотрудничество между государствами, в том числе, взаимодействие по проекту развития человеческого капитала [5].

Пандемия COVID-19, с дебютом в декабре 2019 г., уже в феврале 2020 г. заболевание фиксировалось в десятках государств. 11 марта 2020 г. ВОЗ заявила, что заболевание приобрело статус пандемии. По информации на начало июля 2020 г., численность инфицированных в мире превысило 5 млн человек и продолжает расти [2]. Многие страны ввели строгий карантин и люди были лишены возможности к передвижению в своей стране и за ее пределами, отменялись массовые мероприятия, было ограничено транспортное сообщение между странами, многие лишились работы и средств к существованию. Все эти меры предназначались для снижения распространения инфекции, но в тоже время, привели к отрицательным последствиям для международной экономики в целом, и для экономики всех стран по-отдельности. [7].

Глобализация, как тренд развития экономики, привела к быстрому распространению заболевания, и к цепной реакции снижения в международной экономике в целом. [3].

Неравенство ведет к снижению доступности образования, к болезням, отсутствию возможности стабиль-

ного уровня жизни, что в свою очередь, вызывает социальную напряженность и политическую нестабильность. И угрожает социальной безопасности. Социальное неравенство имеет в своей основе множество социальных проблем, которые накапливаются с течением жизни. [6]. Необходима направленность на исследования и применение различных способов для борьбы с бедностью для помощи определенным группам людей.

В связи с ограничениями в пандемию, экономическая деятельность во многих странах пострадала, ВВП значительно снижается. Если рассмотреть в этом ключе Россию, то ВВП в 2020 году снизилось до 3,1 %. По сведениям Минторга в США снижение ВВП составило 3,5 %. В Германии ВВП снизился до 5 % [5].

В последнее десятилетие много внимания уделялось изучению и внедрению новых моделей развития экономики. Но с приходом пандемии все изменилось. Можно наблюдать отступление от принципов социального государства во многих странах. Ситуация в пандемию вскрыла проблемы, которые формировались годами. Здоровье людей тесно связано с экономикой. И назрел вопрос о формировании новой социально-экономической политики. [3].

В связи с этим, мы рассмотрели бизнес-модели социального воздействия, как основу социального предпринимательства, которое имеет важное значение для восстановления экономики и, в глобальном масштабе, способно снизить уровень бедности и неравенства.

Цель работы: обосновать необходимость создания и масштабирования бизнес-моделей социального воздействия.

Задачи:

1. Проанализировать литературу по данному вопросу
2. Отразить общие данные о бизнес-моделях
3. Рассмотреть разные виды бизнес-моделей в социальном предпринимательстве.

Объект — социальное предпринимательство

Предмет — бизнес-модели социального воздействия.

Понятие бизнес-модели объединяет корпоративную стратегию, бизнес-процесс и цепочку ценностей. [1].

Структура бизнес-модели:

1. Что? — планируемая ценность
2. Кто? — целевая аудитория
3. Как?—способы создания и предоставление ценности потребителю
4. Почему? — механизм получения прибыли от отдачи ценности потребителю

Александр Остервальдер, исследователь в построении бизнес-моделей, разработчик системы анализа для бизнес-моделей, определял построение бизнес-модели, как схему, включающую все бизнес-процессы компании — операционные и финансовые механизмы, ее продукты, технологий, производства и конкурентных преимуществ. [8].

Кратко рассмотрим некоторые типы бизнес-моделей, применяемых в настоящее время:

- Прямые продажи (товары и услуги между людьми не в стационарных торговых точках)
- Франчайзинг (вид взаимодействия рыночных субъектов, позволяющий одной стороне за плату другой стороне, вести определенный вид бизнеса по определенной бизнес-модели)
- B2B (бизнес для бизнеса) — компании позволяют другим компаниям, а не конечным потребителям, пользоваться их услугами (например, рекламная продукция для реализации продукта другой компании)
- B2C (бизнес для потребителя)-вид торговли через интернет с помощью прямых продаж. Нивелируется географическая разница между городами и регионами с помощью усреднения ценовой политики и работы сервиса доставки.
- B2G (бизнес для правительства)-взаимодействие между государством и бизнесом
- G2B (правительство для бизнеса)-серия программных и государственных средств для интернет-сотрудничества исполнительной власти и бизнеса (например, госзакупки, сайты государственных органов)

Социальное предпринимательство — это бизнес, направленный на поиск решения проблем социального плана. [1]. Которое также влияет на изменения в обществе, экономического и институционального характера. Социальное предпринимательство находится в периоде становления, как в России, так и в мире.

Бизнес-модель используется, как единица анализа при исследованиях в социальном предпринимательстве.

В социальном предпринимательстве бизнес-модели имеют в своей основе теорию социального воздействия. Таким образом, создание социального эффекта становится приоритетным в любой организации, и его приобретение становится величиной равной экономической значимости. [1].

А. Гуклу, Г. Диз, Б. Андерсон основоположники разработки бизнес-моделей в социальном предпринимательстве, объясняют это, как совокупность двух звеньев — ресурсной стратегии и операционной модели [9]. Операционная модель служит бизнес-процессом, в кото-

ром структуры организации производят экономическую ценность, как правило, параллельно с социальной ценностью. Ресурсная стратегия разрабатывает комплекс мер по привлечению материальных и нематериальных ресурсов для операционной модели. Вследствие того, что в социальном предпринимательстве могут использоваться разные возможности (волонтеры, разовые и систематические пожертвования и др.) ресурсная модель основывается как на финансовых источниках, так и на других вариантах ресурсного обеспечения. [1].

Дж. Мэр и О. Шон, рассматривая три признанные схемы социального предпринимательства, сформулировали 3 принципа создания успешных бизнес-моделей. [9]:

1. Компания структурирует общую линейку стоимости с компаниями с аналогичными ценностями.
2. Социальные предприниматели анализируют свои возможности, и опираясь на них, создают свою структуру деятельности.
3. Успешные социальные предприниматели помещают свою компанию в процесс обозначения стоимости на начальных этапах, тем самым, гарантируют себе часть прибыли от создаваемой социальной ценности. [9].

В докладе ООН определяется обозначение социальных бизнес-моделей, как возможность привлечения малообеспеченных граждан на всех стадиях создания стоимости или потребления социальной ценности [9].

Ю. Арай, ссылаясь на принципиальную схему А. Остервальда, И. Пинье, разделяет стратегическую и операционную модель [1]. Тут мы можем видеть разделение социальной и экономической части предпринимательства.

Целесообразно в настоящее время не разводить социальную и экономическую составляющие социального предпринимательства, а совместить их, и обозначить структуру социальной единицы на фоне базовой экономической модели. Авторами рассмотрена схема бизнес-социального предпринимательства в соответствии с целевыми группами. [1] Этот подход объединяет структуру из 4 элементов с инклюзивным подходом к социальному предпринимательству, через роль целевых групп.

Рассмотрим 4 части бизнес-моделей с вариантами участия целевых групп в формировании социальной ценности.

- 1) предложение:
 - услуги для целевых групп (образования, здравоохранения, общественного питания, персональные и прочие). В вариантах предложения возможны услуги, как общего направления, так и специализированные, например, уроки с особенными детьми или ремонт протезов или костылей.
 - товары для целевых групп: специфические, например, протезы, или общего назначения);
- 2) потребители:
 - некоммерческие организации призваны предоставлять услуги для целевых групп-специальные социальные услуги, образования, психологические услуги и услуги здравоохранения.
 - частные организации могут оказывать схожие услуги для всех людей, но для целевых групп делать это бесплатно или по другой стоимости.

- 3) участие в процессе создания стоимости:
 - участие в качестве работодателя (предпринимателя) или наемного работника;
 - перераспределение ресурсов за счет структуры индивидуальной цены услуги;
- 4) система получения дохода от деятельности:
 - получение целевыми группами прибыли от работы или заработной платы [1].

В системе социального предпринимательства целевые группы являются не только получателями благ и услуг, но и активными участниками их создания в качестве трудовых ресурсов или применяя свои предпринимательские способности.

Авторы выделяют 3 критерия успешности бизнес-модели социального воздействия:

- 1) Возможность приносить прибыль бизнесменам.
- 2) Способность проводить позитивные трансформации в мире.
- 3) Возможность балансировать между прибылью и качественными изменениями в мире. [1].

Рассмотрим несколько примеров типов бизнес-моделей социального воздействия.

- 4) Модель рыночных посредников — это продажа товаров или услуг своих клиентов. Например, продажа товаров от людей с ограниченными возможностями.
- 5) Модель трудоустройства-социальный проект помогает с трудоустройством и переобучением людям с ограниченными возможностями.

- 6) Модель коммуникации с людьми с маленьким доходом. Например, проведение ЛФК с пенсионерами по льготной цене.
- 7) Модель платы за услуги. Цель-бесплатные услуги для некоторых категорий людей. Прибыль зарабатывается по типу возмещения затрат за счет других категорий.

Заключение

Мы выяснили, что центральной особенностью социального предпринимательства становится формирование социальной ценности, которая является первичной в структуре бизнес-модели и указывает на стратегическую цель бизнеса. Создание социальной ценности становится возможным в любом из 4 секторов бизнес-модели. Формирование социальной ценности, как правило, требует специфических изменений не менее чем в двух блоках модели.

В социальном предпринимательстве базируются инклюзивные бизнес-модели, модели социально-ориентированного бизнеса и социального предпринимательства. Многие авторы акцентируются на создании ценности, ценностном предложении и получении дохода. К этим составляющим авторы вносят другие компоненты, которые отвечают конкретным запросам.

Таким образом, изучение и формирование бизнес-моделей социального воздействия, является основой социального предпринимательства. Которое в период пандемии и после нее, может внести существенный вклад в восстановление экономики стран и влиять на снижение бедности и неравенства.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арай, Ю. Бизнес-модели в социальном предпринимательстве: типология и особенности формирования: автореферат диссертации.: 08.00.05 / Ю.Арай. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 2015. — 213 с.
2. Алтаева, Е. Б. COVID-19 как угроза мировой и национальной стабильности // Вопросы политологии. 2020. Т. 10. № 6 (58). с. 1893–1898.
3. Брындин, Е. Г., Брындина И. Е., Путьмаков А. Н. Опыт руководства в борьбе с COVID-19 и аспекты противодействия // Вестник Биомедицина и социология. 2020. Т. 5. № 2. с. 112–117.
4. Бугаенко, Р. А. Влияние COVID-19 на государственно-частное партнёрство // Вопросы устойчивого развития общества. 2020. № 3–2. с. 623–627.
5. Максимов, С. В. Последствия пандемии COVID-19 для конкуренции — главные выводы впереди // Российское конкурентное право и экономика. 2020. № 2 (22). с. 4–5. 5. Максимова Е. В., Морозов В. В. COVID-19 и глобализация // Инновации и инвестиции. 2020. № С. 86–90. 6. Паздникова Н. П., Глазкова Н. Г., Буреш Д. С. COVID-19: влияние нового типа коронавирусной инфекции на национальную экономику // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т. 10. № 2–1. с. 169–177.
7. Kranov, S. E. Anti-crisis measures of companies under quarantine (COVID-19) // В сборнике: Материалы XI международной научнопрактической конференции. 2020. с. 370–372. 11. <https://www.forbes.ru/milliardery/401395-rossiyskie-milliardery-razbogateli-za-vremya>
8. Остервальдер Александр, Бленд Дэвид «Тестирование бизнес-идей»/ переводчик Бакушева Е.-М.: Альпина Паблишер, 2020.
9. Шаталов, А. Взаимосвязь бизнес-модели и результатов деятельности фирмы: (на материалах российских компаний отрасли общественного питания) / А. Шаталов // Вестн. СПбГУ. Серия Менеджмент. — 2010. — Вып. 2. — с. 3–31.

МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ



Равенство фигур неевклидовых геометрий

Кравченко Екатерина Игоревна, учащийся 9-го класса

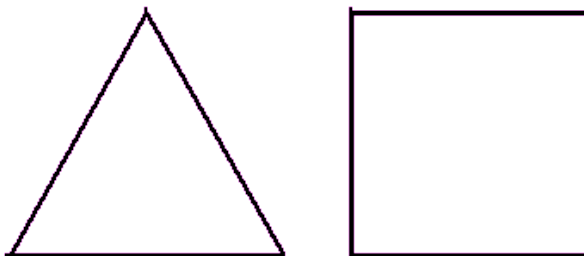
Научный руководитель: *Александрова Елена Юрьевна, учитель математики*
МБОУ СОШ № 11 Артемовского городского округа (Приморский край)

1.1. Треугольник и квадрат в геометрии Евклида.

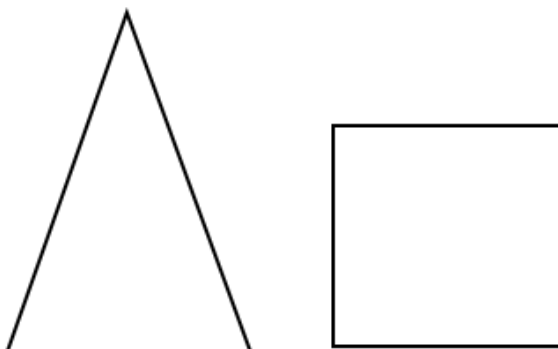
Все мы в школе проходим геометрию, которую в 3 веке до нашей эры создал древнегреческий ученый Евклид. Безусловно, геометрия, как таковая, существовала и ранее, но именно Евклид изложил всю суть этой науки в своих трудах. Эта геометрия построена на системе аксиом, пяти постулатах и нулевой кривизне поверхности. Обычно ее называют евклидовой (элементарной) геометрией.

Все мы еще с младших классов знаем, что площадь квадрата в 2 раза больше площади треугольника, если их высоты равны. Либо треугольник и квадрат могут быть равны по площади, но тогда треугольник визуально будет выше или шире квадрата.

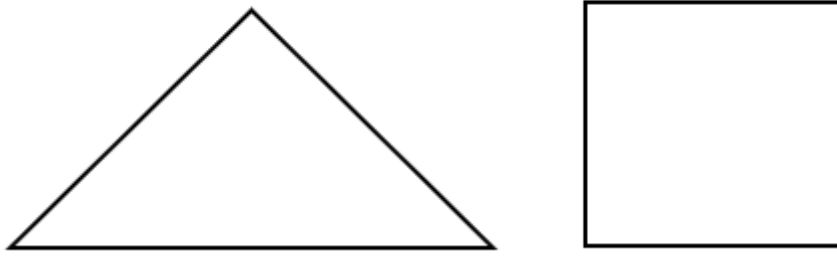
1.



2.



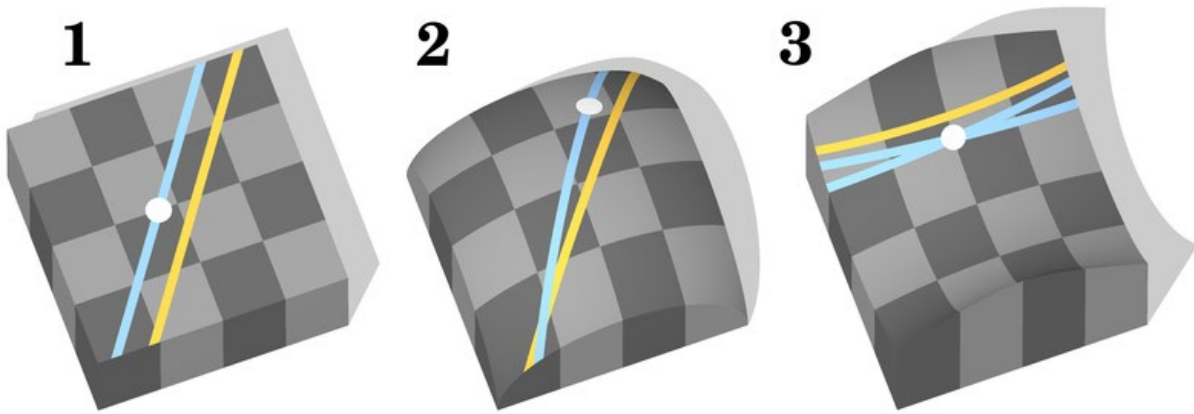
3.



Площадь треугольника номер 1 в два раза меньше площади квадрата, расположенного рядом. Но высота и длина основания треугольника равна длине каждой стороны квадрата. Площади треугольников и квадратов номер 2 и 3 равны. Но второй треугольник выше квадрата, а третий шире.

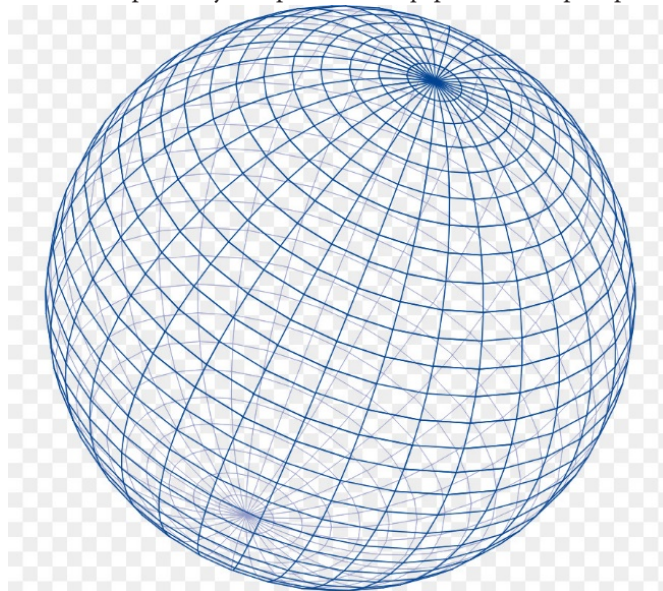
1.2. Что такое геометрии Лобачевского и Римана?

Вообще, неевклидовыми геометриями считаются все геометрии, отличные от евклидовой. В более узком смысле относится только к двум: Лобачевского (гиперболическая) и Римана (сферическая). Они основаны на отрицании пятого постулата Евклида о параллельных прямых.

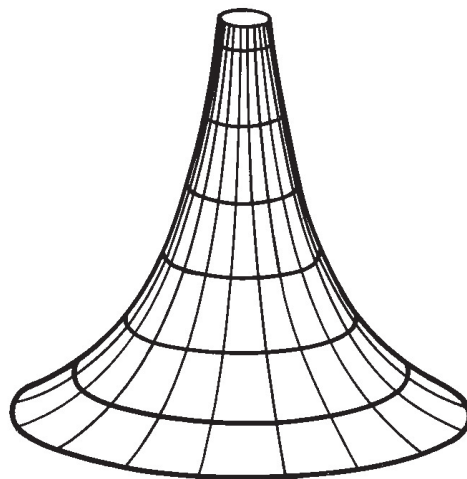
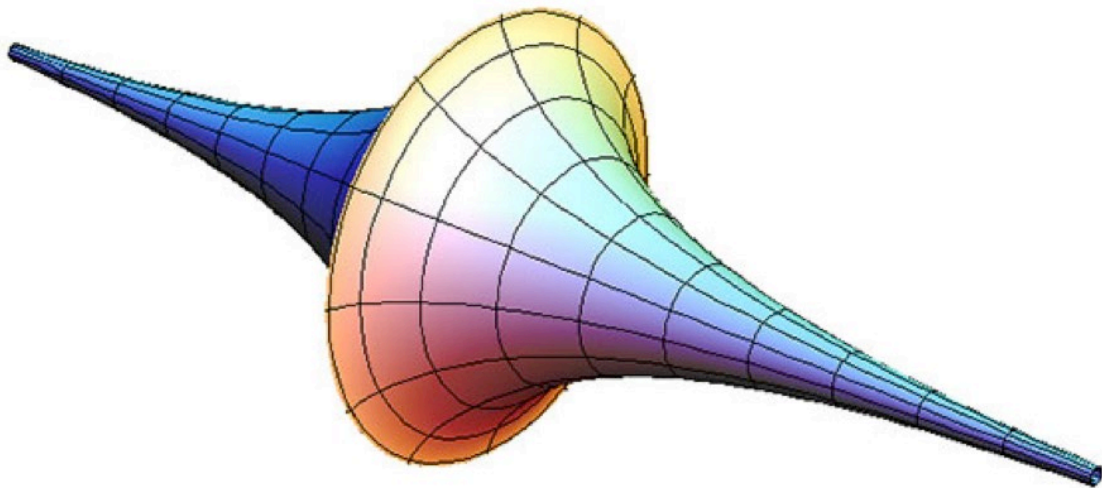


Под номером 1 представлена геометрия Евклида, под номером 2 — геометрия Римана и номер 3 — Лобачевского. В гиперболической геометрии через точку, не лежащую на данной прямой, проходят, как минимум, две прямые, параллельные данной. В сферической геометрии вообще не существует параллельных прямых. Любые прямые там обязательно пересекутся.

Ранее было упомянуто, что геометрия Евклида построена на нулевой кривизне поверхности. Геометрия Римана, в свою очередь, имеет положительную кривизну и строится на сферическом пространстве.



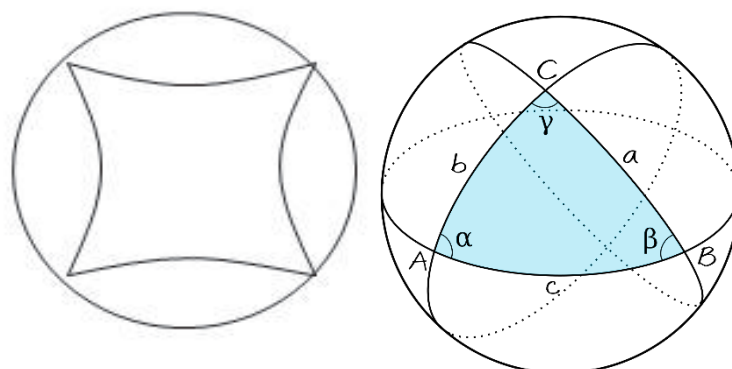
Геометрия Лобачевского имеет отрицательную кривизну и строится на псевдосфере.



Также на основе данных утверждений известно, что сумма углов треугольника геометрии Лобачевского менее 180° , а геометрии Римана — более 180° . Четкая градусная мера суммы углов треугольника не определена, может быть любой.

1.3. Цель, задача и актуальность проекта.

В этом проекте я хотела доказать, что существуют такие треугольник и квадрат, площади которых будут равны и, также, высота и длина основания треугольника будут равны длинам сторон квадрата. Возможно это только в неевклидовых геометриях, если в сравнение брать треугольник из геометрии Римана и квадрат из геометрии Лобачевского, ведь гиперболический квадрат по площади меньше евклидового, а сферический треугольник — больше.



Цель: найти пропорции треугольника и квадрата, при которых высота и длина основания треугольника будут равны длинам сторон квадрата.

Задача: доказать равенство сторон фигур при заданных пропорциях.

Актуальность: неевклидовы геометрии находят свое применение в космосе. Геометрия Лобачевского используется в астрономии: при описании Вселенной или черных дыр. Плоскость Лобачевского — это космическое пространство, плоскость Римана — плоскость планет и других космических тел. Мой проект показывает, что фигуры в разных плоскостях могут быть равны.

2. Доказательство равенства фигур.

2.1. Равенство площадей.

В неевклидовых геометриях не существует подобных фигур. Но есть равные.

Напомним, подобными называются фигуры, одна из которых является уменьшенной моделью другой, а равными те фигуры, у которых равны стороны и углы.

Плоскость имеет радиус, то есть существует отрезок, соединяющий центр плоскости (сферы или псевдосферы) с любой точкой, лежащей на этой плоскости, а также существует длина этого отрезка. При увеличении длин сторон в геометрии Римана увеличивается сумма углов, приближаясь к 360° . В геометрии Лобачевского, наоборот, уменьшается, приближаясь к 0° . Минимальная сумма углов треугольника в геометрии Римана и максимальная в геометрии Лобачевского — это сумма углов евклидоваго треугольника. Площадь фигур напрямую зависит от суммы углов и радиуса плоскости, потому что при определенном радиусе и сумме углов существует только фигура с определенной площадью и длинами сторон.

Формула площади треугольника в геометрии Лобачевского:

$$R^2 \times (\pi - \alpha - \beta - \gamma),$$

или:

$$R^2 \times (\pi - (\alpha + \beta + \gamma)).$$

Формула площади треугольника в геометрии Римана:

$$(\alpha + \beta + \gamma - \pi) \times R^2,$$

где R — радиус сферы и псевдосферы, π (3,14...) — математическая константа, выражающая отношение длины окружности к длине ее диаметра, α , β , γ — углы. В π радианах содержится 180° . Углы следует также перевести в радианы, чтобы можно было умножать их на сантиметры. Радиан — это угол, соответствующий дуге, длина которой равна ее радиусу. Градусы переводятся в радианы по формуле:

$$x^\circ = (x^\circ \cdot \pi) / 180^\circ \text{ радиан.}$$

Свойство 1

Равны площади фигур будут только в том случае, если будет равен модуль разности между суммой углов фигур и числом π . Также радиус должен быть одинаков.

Также это свойство можно представить в виде формулы. Выглядеть она будет так:

$$|\text{Сумма углов}_1 - \pi| \times R = |\text{Сумма углов}_2 - \pi| \times R$$

Например, возьмем треугольник из геометрии Римана с суммой углов 200° , расположенный на сфере с радиусом 5 см. Найдем его площадь:

$$(200^\circ - 180^\circ) \times 5 = 20^\circ \times 5,$$

переведем 20° в радианы:

$$(20^\circ \times \pi) / 180^\circ = 0,35 \text{ радиан.}$$

Продолжим вычисление площади:

$$0,35 \times 5 = 1,75.$$

Далее найдем площадь квадрата геометрии Лобачевского с суммой углов 160° , расположенный на псевдосфере с тем же радиусом, что плоскость треугольника:

$$5 \times (180^\circ - 160^\circ) = 5 \times 20^\circ,$$

снова переведем 20° в радианы, получится 0,35 радиан.

$$5 \times 0,35 = 1,75.$$

$$1,75 = 1,75,$$

Соответственно площади разных фигур из разных геометрий могут быть равны.

2.2. Зависимость радиуса и сторон фигур.

Как было упомянуто ранее, подобных фигур в неевклидовых геометриях не существует. Из этого следует прямая зависимость радиуса, суммы углов и сторон фигуры. При изменении суммы углов, изменяются и стороны. Для того, чтобы приступить к этапу черчения треугольника и квадрата, нужно выявить зависимость длин сторон фигур от радиуса.

Если мы знаем, что сумма углов квадрата геометрии Лобачевского менее 360° , но более 0° , то у квадрата, площадь которого равно $\frac{1}{4}$ площади поверхности псевдосферы, сумма углов будет равна 180° , а стороны равны половине длины окружности. Из таких рассуждений делаем вывод, что

Свойство 2

Сторона квадрата геометрии Лобачевского равна тому же отношению к половине длины окружности, которому равна сумма его углов к 360° .

Такую же зависимость имеют и равносторонние треугольники геометрии Римана, но неравносторонние следует строить на плоскости, для них это свойство не подойдет

2.3. Построение.

Сейчас мы приступим к самому главному этапу проекта — построение равных фигур. Для начала следует построить квадрат. Сумма углов нашего квадрата — 160° . Так как углы квадрата равны, каждый угол равен 40° . Напомним, радиус псевдосферы равен 5 см. Формула нахождения длины окружности:

$$P=2\pi R,$$

находим длину окружности:

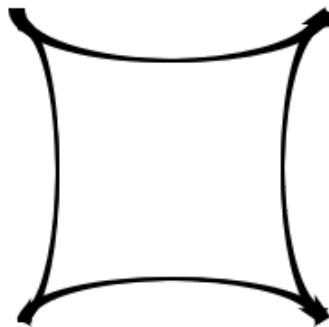
$$2 \times \pi \times 5 = 31,4.$$

Из этого следует, что половина длины окружности равна 15,7.

Далее составим пропорцию и по свойству 2 находим длины сторон квадрата:

$$\frac{160}{360} \approx \frac{7}{15,7}$$

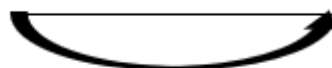
Чертим гиперболический квадрат, градусная мера углов которого равна 40° , стороны примерно равны 7 см.



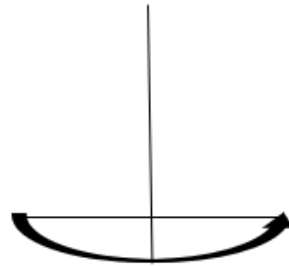
Выглядеть этот квадрат будет примерно так.

Также важно упомянуть, что угол в этих геометриях измеряется также, как и угол параболы, то есть угол между касательными этой параболы.

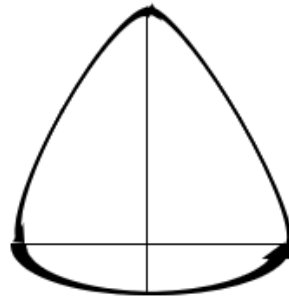
Далее мы построим треугольник, основание которого равно стороне квадрата, то есть 7 см. Для того, чтобы создать верное расстояние между точками и вернуть градусную меру дуги, следует измерить также расстояние между вершинами этого квадрата на евклидовой плоскости. Выглядеть это будет так:



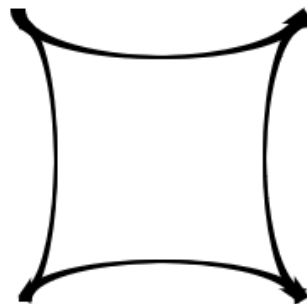
Далее нужно отмерить высоту треугольника. Высота будет равна стороне квадрата, то есть 7 см. Но во время построения треугольника на евклидовой плоскости, высота будет равна тому же расстоянию между вершинами квадрата на евклидовой плоскости, то есть выглядеть оно будет так:



Далее нужно распределить 200° — сумму углов треугольника на три угла. Лучше это делать на макете сферы, также на сфере стоит проверять и длины двух сторон этого треугольника. Данный треугольник после всех измерений будет выглядеть так:



Снизу расположим квадрат:



У нас получились равные треугольник и квадрат, с площадью 1.75 см., расположенные на сфере и псевдосфере 5 см.

3. Заключение.

Таким образом, в этом проекте мы доказали, что высота и основание треугольника и длины сторон квадрата, а также площади этих фигур могут быть равны в неевклидовых геометриях, что невозможно в геометрии Евклида. Также, мы вывели два довольно важных и интересных свойства, которые могут пригодиться в будущем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%9B%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE
2. https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE&path=wizard&parent-reqid=1616468222584933-642134348408164518300271-production-app-host-sas-web-yp-151&wiz_type=vital&filmId=10925938936116671307
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ZlhdzGU9ySE>

ИНФОРМАТИКА



Путешествие по виртуальным музеям мира

Мальчер Николай Леонидович, учащийся 3-го класса

Научный руководитель: *Альшеевская Вера Степановна, учитель начальных классов*
МАОУ «Гимназия № 80 г. Челябинска»

Статья знакомит читателей с понятием «виртуальные музеи» и содержит обзор некоторых виртуальных палеонтологических музеев мира, по которым виртуально путешествовал автор статьи для нахождения интересных его экспонатов.

Ключевые слова: музеи, виртуальные музеи, виртуальные путешествия.

В журнале «Музей» опубликован «Словарь актуальных музейных терминов», согласно которому под «виртуальным музеем» понимается:

- 1) Модель придуманного музея, существующего исключительно в виртуальном пространстве. Эта модель, созданная с помощью компьютерных технологий, воспроизводит некоторые составляющие реального музея: каталоги «коллекций», «экспозицию» и т. п. Модель предусматривает, как правило, обратную связь с посетителями сайта, широко представленными воспроизведениями «музейных предметов», наличием трехмерных «виртуальных экспозиций» и даже ее самостоятельного моделирования.
- 2) Электронные публикации, объединенные по тематическому, региональному, проблемному или иному принципу подборок артефактов, в действительности находящихся в разных местах и не составляющих коллекций [6].

Виртуальные музеи содержат электронные экспонаты, цифровые фото, аудио материалы. Они позволяют наглядно изучать культуру прошлого и настоящего без непосредственного посещения стационарного музея. Тем более, что далеко не у всех есть возможность посетить удалённые от них музеи. Преимущество виртуального музея в том, что он позволяет получить необходимые знания, используя инновационные технологии, что особенно актуально в условиях пандемии COVID-19. В виртуальном музее человек из зрителя превращается в участника «новой реальности», здесь ему никто не мешает. Кроме того, посещать виртуальный музей можно в любое время дня и ночи, нет никаких очередей за билетами и ограничений на время пребывания в музее для просмотра экспонатов. Каждый может в любое время, из любого жилого или учебного помещения посетить такой

музей. Посещая виртуальные музеи, можно самостоятельно знакомиться с материалами экспозиций, собирать необходимую информацию. Результатом такой самостоятельной работы является создание проекта в форме презентации, доклада, подготовка сообщений.

С каждым годом количество виртуальных музеев постоянно увеличивается. Для нахождения нужных мне экспонатов, я побывал в нескольких виртуальных музеях. О пяти таких музеях я хочу рассказать.

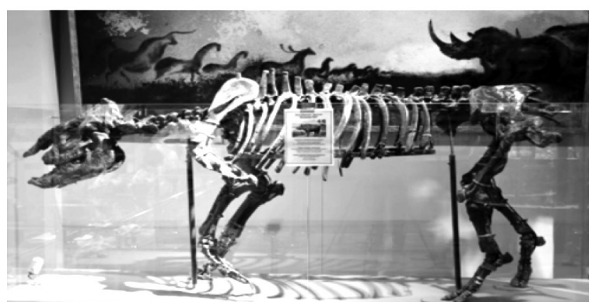
Одним из крупнейших современных естественнонаучных музеев является Московский Государственный Дарвиновский музей. Представленные в нем экспозиции рассказывают об истории эволюции, разнообразии жизни на Земле, естественном отборе и борьбе за существование в мире природы. Посетивший данный музей, может наглядно рассмотреть «Теорию Дарвина». Однако, не все могут посетить его реально, и тогда на помощь приходит виртуальный Дарвиновский музей, который можно посетить с помощью проекта Google Arts & Culture [5]. Музей содержит три этажа, при этом можно не только виртуально увидеть экспозиции, но и подробно почитать о ней (Рисунок 1).

В виртуальном палеонтологическом музее природы «Гылым Ордасы» Национальной Академии наук Казахстана (Алма-Ата, Казахстан) демонстрируются уникальные коллекции ископаемой фауны и флоры (Рисунок 2), характеризующие почти все геологические эпохи мезозоя и кайнозоя. Особенностью предметов коллекции этого музея является то, что все они были найдены в результате раскопок на территории Казахстана [2].

Виртуальный музей им. Ю. А. Орлова РАН г. Москва. Экспозиции музея посвящены эволюции органического мира Земли. Экспозиции построены таким образом, чтобы развитие можно было проследить поэтапно. В шести залах музея выставлено более 5 тысяч экспонатов, от-



Рис. 1. Виртуальный Государственный Дарвиновский музей



Скелет и внешний вид носорога ацератерия (лат. *Aceratherium deperetty*)

Beluister audio



-01:01

Время существования: Конец раннего олигоцена, неоген и миоцен.

Местонахождение: Евразия, Африка.

(м. находки: Северное Приаралье, Павлодарская обл., оз. Малый Калкаман, Тургайский прогиб, Кушук).

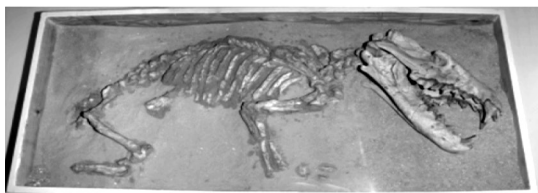
Ацератерии - род вымерших безрогих носорогов. Один из типичных представителей анхитериевой фауны. Ацератерии были меньше и, вероятно, подвижнее современных носорогов. Обитали на открытых пространствах, подобных саваннам.

Deel

Рис. 2. Виртуальный музей природы «Ғылым Ордасы»

ражающих разные этапы развития органического мира нашей планеты от самых древних до практически современных [1]. Экспозиция открывается вводным залом, рассказывающим о предмете и задачах палеонтологии, ее истории, основных разделах, месте среди других наук и практическом значении. Второй зал — зал докембрия и раннего палеозоя, знакомит с самыми первыми жите-

лями Земли, а также с огромным разнообразием беспозвоночных животных и растений. Третий зал посвящен временным выставкам. В четвертом зале представлены древнейшие позвоночные и фауны позднего палеозоя — начала мезозоя. Пятый зал — зал мезозоя, знакомит с сообществами водоемов юры и мела, с уникальными коллекциями динозавров и птиц. В последнем, шестом зале



4 Неогиенодон

Прослушать историю



-00:36

Класс Mammalia – Млекопитающие

Отряд Creodonta – Креодонты

Семейство Hyuwenodontidae – Гиенодонтовые

Neohyuwenodon sp.

Местонахождение: Даамын-Уд, Восточная Монголия

Возраст: поздний эоцен, 35 млн лет

Скелет неогиенодона. Найден в верхнеэоценовых отложениях на юго-востоке Монголии. Возраст находки – около 35 миллионов лет. Неогиенодон – представитель группы древних

Поделиться

Рис. 3. Виртуальный музей им. Ю. А. Орлова

Музея демонстрируются разнообразные млекопитающие и неповторимые фауны кайнозоя (Рисунок 3).

Виртуальный Американский музей естественной истории объединяет 46 постоянных экспозиций, исследовательские лаборатории, планетарий и знаменитую

библиотеку [3]. В коллекции музея более 32 миллионов экземпляров растений, животных, минералов, камней, метеоритов, человеческих останков и человеческих культурных артефактов (Рисунок 4).

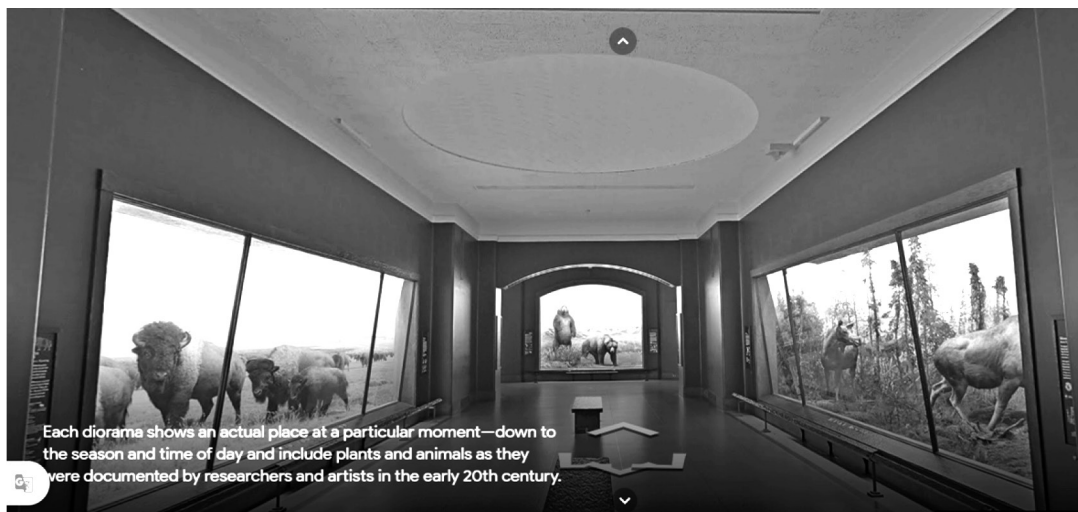


Рис. 4. Виртуальный Американский музей естественной истории

В виртуальном музее естественной истории Оксфордского университета хранится более семи миллионов исторических и современных образцов, относящихся к миру природы [4]. Среди них пять миллионов насекомых, более полумиллиона окаменелостей, горных пород и минералов. Существует также библиотека, насчитывающая около 20 000 книг, и архив, содержащий около

полумиллиона рукописей. Есть возможность виртуально посмотреть 3D модель музея, планировку, измерить расстояние, а также виртуально прогуляться и изучить предложенные экспонаты. Это увлекательное путешествие поражает огромным разнообразием и количеством экспонатов (Рисунок 5).

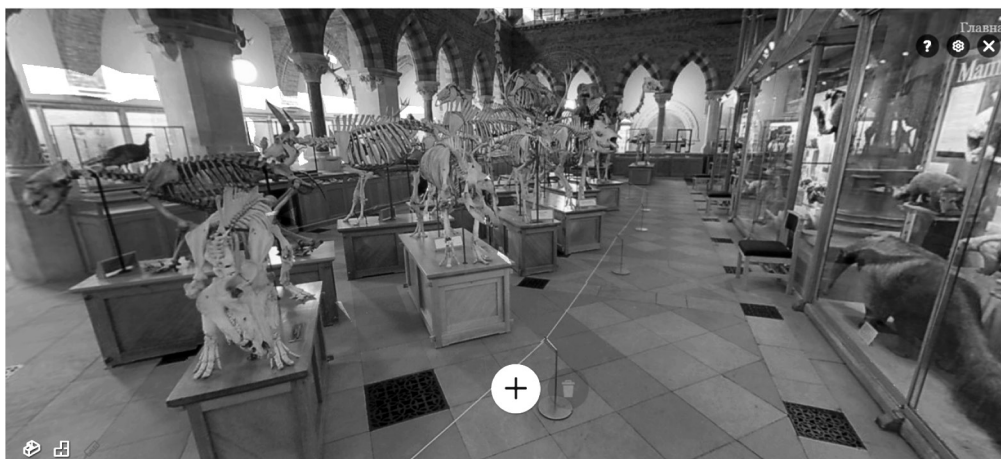


Рис. 5. Виртуальный музей Оксфордского университета

Благодаря компьютерным технологиям мне удалось попутешествовать по виртуальным музеям мира, расширить свои знания по окружающему миру, биологии

и истории. Полученную информацию я буду использовать в своей научно-исследовательской работе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Виртуальный музей им. Ю. А. Орлова РАН [Электронный ресурс]. URL: <https://izi.travel/ru/0168-zal-6-kaynozou-mlekoritayushchie/ru>.
2. Виртуальный музей природы «Гылым Ордасы» [Электронный ресурс]. URL: <https://izi.travel/ru/26bb-muzey-prirody/ru>.

3. Виртуальный Американский музей естественной истории [Электронный ресурс]. URL: <https://artsandculture.google.com/partner/american-museum-of-natural-history>.
4. Виртуальный музей Оксфордского университета [Электронный ресурс]. URL: <https://artwalks.live/?show=-oxnat>.
5. Проект Google Arts & Culture [Электронный ресурс]. URL: <https://artsandculture.google.com>.
6. Словарь актуальных музейных терминов/ Журнал «Музей» № 5/2009 (май).

БИОЛОГИЯ



Путешествуй, удивляйся, изучай!

Каланакова Любовь Николаевна, учащаяся 7-го класса

Научный руководитель: *Попова Елена Ивановна, учитель биологии*
МБОУ Средняя общеобразовательная школа № 12 имени В. Г. Распутина (г. Братск)

Весь огромный мир вокруг меня, надо мной и подо мной полон неизвестных тайн. Я буду их открывать всю жизнь, потому что это самое увлекательное занятие в мире...

В. Бианки

Путешествие... — одно из самых замечательных слов на земле!

С самого начала человеческой цивилизации люди путешествовали с одного континента на другой, обживая новые места планеты, осваивая природные богатства. Любопытные и смелые люди сделали мир таким, какой он есть сейчас.

Путешествие — это возможность оторваться от городской суеты куда-то далеко, где растут необычные цветы, деревья, которых вы не видели прежде, это возможность почувствовать и узнать, каким мир был в прошлом и каким он является на сегодняшний день, это, прежде всего, новые открытия, которые заставляют нас пережить такие приятные ощущения, как желание познать что-то новое, неизведанное!

Тема нашей исследовательской работы «Путешествуй, удивляйся, изучай!». Цель — изучить растительность и состав почв на трех опытных участках, расположенных в разных климатических поясах (тайга, тундра и тропический лес).

Гипотеза исследования: я предположила, что растения растут и развиваются в почве при определенных условиях: составе почвы и климате. И, изучив их, можно выяснить, какое влияние оказывает состав почвы на рост и многообразие растительности исследуемых опытных участках.

Актуальность выбранной темы определяется тем, чтобы открывать для себя интересное рядом, в том, что нас окружает много неизвестного и увлекательного, стоит лишь оглядеться вокруг!

Любое исследование начинается со сбора сведений об объекте. Для начала нам предстояло выбрать районы исследования на доступных для нас территориях. Самое главное условие — в этом районе не должно быть вмешательства человеческой деятельности, пожаров. Также немаловажным было условие, чтобы участки исследова-

ний были расположены в отличающихся друг от друга климатических поясах:

1. Опытный участок тундры. Ямало-Ненецкий автономный округ, г. Тарко — Сале, ~ 80 км на северо-восток.
2. Опытный участок тайги. Иркутская область, Братский район, с. Тэмь, ~ 1 км на север.
3. Опытный участок тропиков. ЮВА, Социалистическая республика Вьетнам, провинции Биньтхуан, национальный парк Донг Най, ~ 100 км к северо-востоку от г. Хошимин

Растительные сообщества наших исследуемых участков на первый взгляд полярно отличаются друг от друга, рассмотрим их более подробно — это одна из главных целей нашего исследования. (Рис. 1)

1. Тайга. На данном участке были изучены 15 видов растений, которые мы распределили следующим образом: I ярус (верхний древесный): сосна обыкновенная, II ярус (нижний древесный): осина обыкновенная, ель сибирская, III ярус (кустарники): шиповник, IV ярус (травы): клевер красный, клевер белый, пырей ползучий, донник, горошек мышиный, ромашка аптечная, тмин обыкновенный, подорожник, тысячелистник обыкновенный, скирда сибирская, V ярус: мох гипнум кипарисовый.

Доминирующие деревья нашего участка — это сосна обыкновенная и ель сибирская. Наш участок леса — сосновый лес, светлохвойная тайга. Развита подлесок (нижний древесный ярус), в котором преобладают осина обыкновенная, нет сильного затенения, так как кроны сосен рыхлые, ажурные, они пропускают много света.

Вечнозеленые породы имеют хорошую приспособленность к суровым условиям. Мощная корневая система деревьев предотвращает вымерзание. Их иглы выдерживают зимние морозы, покрыты воском и меньше испаряют влаги. Ветви — упругие и гибкие, противосто-

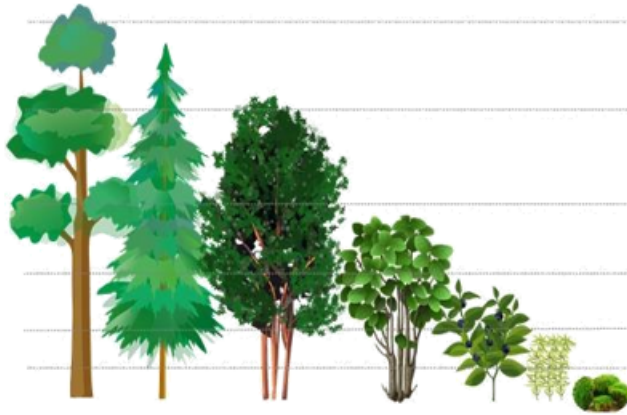


Рис. 1

Виды ярусов

I ярус: верхний древесный

II ярус: нижний древесный

III ярус: кустарники

IV ярус: кустарнички

V ярус: травы

VI ярус: мхи и лишайники

ят тяжести снега, кора мощная, защищающая от воздействия низких температур.

2. Тундра. 10 растений, которые были нами изучены на опытном участке, мы разделили на ярусы: I ярус (кустарники): голубика, II ярус (кустарнички): брусника, клюква, вороника, III ярус (травы): пушица, осока, хвощ, морозка, IV ярус (мхи и лишайники): мох дикранум метловидный, лишайник ягель.

Кустарники и кустарнички низкорослые, стелющиеся, примыкают к земной поверхности, а корневые системы разрастаются в основном в горизонтальном направлении и почти не идут в глубину.

Огромную роль в покрове играют мхи и лишайники, которые образовали сплошной ковер. Они прекрасно переносят суровые условия тундры, могут зимовать под защитой даже тонкого снегового покрова, а иногда и вовсе без него. Почти все травянистые растения тундры многолетние. Все растения тундры приспособились к уменьшению испарения воды в летнее время. Холодная почва летом затрудняет поглощение влаги корнями. Наземные же части находятся в теплом приземном слое воздуха. Здесь возникают условия для активного испарения. В связи с чем наблюдаем следующие приспособления для экономного расходования воды — это мелкие листья или свернутые в трубку, уменьшающие испаряющую поверхность.

3. Влажный тропический лес. На этом участке мы встретили и изучили 24 растения!

I ярус (верхний древесный): эвкалипт, манго, II ярус (нижний древесный): калоцедрус, папайя, баухиния блейка, кофейное дерево, пальма кокосовая, фикус бенедикта, фикус бенгальский, индийский миндаль, альбиция, III ярус (кустарники): аукуба, кодиеум пёстрый, бугенвиллия, тёрнера ильмолистная, раувольфия, IV ярус (травы): копытень, акалифа индийская, целозия, плющ, папоротник, звездчатка, пырей, альстромерия. Такие необычные растения! Сначала просто разбегаются глаза, все растения кажутся перепутанными, переплетенными, и очень трудно разобраться в них. Мы попали в сказку!

I древесный ярус (очень высокие деревья) — манго и эвкалипт, высотой больше 40 м. В связи с тем, что только незначительная часть деревьев достигает такой

высоты, данный ярус носит не сплошной характер, он не сомкнут, ветвиться начинают на высоте 25–30 м, ветки растут не горизонтально, а тянутся вверх. II ярус можно разделить на два яруса: деревья высотой больше 20 м, кроны которых сливаются друг с другом и образуют сплошной свод (купол) и ярус, образованный отдельно растущими породами небольшой высоты 8–15 м. Корневая система поверхностная. Из — за бедной почвы, не содержащей питательных веществ, некоторые деревья развили маленькие корешки из больших корней. Эти корни растут из ствола намного выше уровня земли, обеспечивая необходимую поддержку для дерева при захвате питательных веществ.

У деревьев нашего участка кора гладкая и светлая, нередко зеленого цвета. С гладкой коры дождевая вода стекает полностью, что предотвращает появление гнили. Светлая кора отражает солнечные лучи, предотвращая нагревание. Цветы очень яркие и обладают сильным ароматом, иногда располагаются прямо на стволах — это все приспособлено для того, чтобы насекомые — опылители легче их обнаруживали. В море листьев разыскать цветы трудно.

Листья невероятно разнообразны: одни — грубые, похожие на тарелки, другие — раскидистые лапы, третьи — острозубчатые. Но все имеют общий признак — все темно — зеленого цвета, крупные, плотные, блестящие, кожистые, с «капельными», оттянутыми вниз концами. Они должны противостоять силе ураганов, выдерживать натиск ливней и не мешать воде как можно быстрее стекать вниз. Смена листьев происходит постепенно и продолжается круглый год, поэтому она не замечается.

Для определения видов растений на наших исследуемых участках было принято решение собрать гербарий. Мы придерживались основных правил сбора гербария: растения выбирали здоровые, чистые, без повреждений. Помещали их в гербарную папку, состоящую из плотных листов бумаги, располагали так, чтобы растения выглядели более естественно и помещали под пресс.

Высушенные готовые растения мы разместили на листах формата А4, добавили фотографии их в природе и название вида. Для сохранности хрупкого материала заламинировали и сшили в альбом. (Рис. 2).



Рис. 2

Следующий этап исследований — изучение почв. Почва — это верхний плодородный слой земли, сложная динамическая система, в которой постоянно меняется состав и свойства, под действием факторов почвообразования.

На наших участках мы произвели разрез и установили контуры горизонтов, определив типы почв — тундрово-глебовую, подзолистую и желтозем, для наглядности профиля мы поместили их в стеклянные емкости, расположив по горизонтам. (Рис. 3).



Рис. 3

Почва — сложное тело, состоящее из нескольких частей: твердой, жидкой, газообразной и живой.

1. Твердая часть почвы состоит из песка, глины, минеральных и органических веществ.
2. Жидкая часть почвы — это почвенный раствор, вода, поступающая из грунтовых вод и атмосферных осадков, с растворенными в ней веществами.
3. Газообразная часть почвы — это почвенный воздух, проникающий из атмосферы.
4. Живая часть почвы — это живые организмы, заселяющие почву и участвующие в почвообразовании: бактерии, микроскопические грибы, простейшие, насекомые, черви.

Из умерших останков животных и растений в почву попадают органические вещества. Это происходит благодаря микроорганизмам — сапрофитам. Они играют важнейшую роль в процессах разложения.

Более двух лет мы осуществляли исследования, шаг за шагом двигаясь к намеченной цели. Но все же мы нашли

подтверждение как теоретическим знаниям, так практическим при проведении наших исследований. Наши результаты:

1. Определили опытные участки для исследования, предварительно спланировав путешествие к их местоположению. Критериями отбора были такие факторы, как: расположение в разных климатических поясах, транспортная доступность, нетронутая растительность, достаточно ровный рельеф, богатое разнообразие видов растений.
2. Исследовали растительность опытных участков: провели классификацию растений по ярусам, изучили их внешние характеристики, приспособление к внешней среде обитания, идентифицировали виды растений.
3. Был собран гербарий в количестве 49 видов растений: 14 древесных, 7 кустарниковых, 3 кустарничковых, 22 травянистых и 3 вида мхов, который оформили в альбом.

4. Почва — уникальное природное тело, которое возникло в результате длительных и сложных процессов. Сотни миллионов лет происходили процессы почвообразования: горные породы под влиянием воды и больших перепадов температур разрушались, образуя рыхлый слой из песка, глины и мелких камешков. Мы убедились, что каждый тип почв формируется строго в определенных климатических условиях и определенном соотношении тепла и влаги и в то же время каждому типу почвы соответствует определенный вид растительности. Удивительная взаимосвязь!

Цель нашей работы успешно достигнута — изучена растительность и состав почв.

Практическая значимость наших исследований заключается в том, что результаты мы оформили в презентацию и провели урок биологии в классе для повышения

школьниками образовательного уровня и расширения знаний по данной теме.

Мы почти не задумываемся над тем, почему вокруг нас такое многообразие растений, откуда они взялись. Некоторые из них приспособились жить даже без земли. И ведь это стало возможным благодаря наличию у них большого количества различных приемов и приспособлений, необходимых для каждого дня, а то и для каждого часа их жизни.

Мы хотим удивляться природе как морю, лесу, горам, так и самому маленькому непритязательному растению. Приглядитесь, ведь неповторимое, гармоничное и идеальное зачастую есть именно в нем, маленьком и незаметном. Давайте знакомиться с ними, изучать, а порой и учиться у них, ведь они владеют таким кладом информации, что нам и не снилось!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большая советская энциклопедия. Том 20 / А. М. Прохоров. — М.: Советская энциклопедия, 1975. — 444 с.
2. Энциклопедический словарь юного земледельца. — М.: Педагогика, 1983. — 221, 233 с.
3. Какие растения растут в тундре. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://natworld.info/rasteniya/rasteniya-tundry/> (дата обращения: 08.06.18).
4. Климат и почвы. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ours-nature.ru/lib/b/book/3840169362/19/> (дата обращения: 22.06.18).
5. Методология исследований лесных экосистем. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://molochnoe.ru/resources/files/sveden/education/dokum-oor/mag/MU/35.04.01/Method_up-NIR_250100_2013.pdf/ (дата обращения: 17.05.18).
6. Полевые исследования по геоботанике: методика проведения. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/polevye-issledovaniya-po-geobotanike-metodika-provedeniya/viewer/> (дата обращения: 05.05.18).

Изучение влияния ионизирующего излучения на личинку лягушки озёрной (*Pelophylax ridibundus*)

Королёв Авенир Сергеевич, учащийся 11-го класса

Научный руководитель: *Димент Елена Борисовна, учитель биологии*
МБОУ гимназия № 2 г. Георгиевска (Ставропольский край)

*В статье авторы определяют действие ионизирующего излучения на организм личинки лягушки озёрной (*Pelophylax ridibundus*).*

Ключевые слова: *ионизирующее излучение, лягушка озёрная, *Pelophylax ridibundus*, острая лучевая болезнь, костномозговая форма, церебральная форма, токсическая форма, ДВС синдром, острый промиелоцитарный лейкоз, гипохромная анемия.*

А том. Впервые с этим словом я столкнулся, когда читал о Чернобыльской катастрофе. Это страшная катастрофа, с которой впервые столкнулось человечество. Но несмотря на это, советские учёные и архитекторы смогли построить защитное сооружение для сдерживания распространения радиоактивных изотопов с пылью. 206 дней длилось строительство проек-

та «Укрытие», всё это время работники и простые люди облучались. Но не только аварии на атомных станциях могут вызвать облучение организма, на практике можно встретиться с огромным «грязным» наследием Советского Союза. Будь то часы с СПД, полигоны, где испытывали атомные бомбы, отходы с производств, могильники. Даже в нашем Ставропольском крае проводилась добыча

и выделение урана. Люди, которые сейчас ездят и гуляют по горе Бештау, глотают радиоактивную пыль и облучаются внешне и внутренне. Влияние ионизирующего излучения на организм человека почти полностью изучено. Влияние на другие организмы изучалось мало [1].

Актуальность темы: В наше время хорошо изучено влияние ионизирующего излучения на организм человека, однако информации о влиянии на организм животных мало или нет.

Цель исследования: изучить влияние ионизирующего излучения на личинку (головастика) лягушки озёрной (*Pelophylax ridibundus*).

Задачи:

- 1) экспериментальным путём выяснить изменения в организме личинки лягушки озёрной при воздействии ионизирующего излучения (плотного потока β и слабого γ излучения);
- 2) предположить наиболее точную поглощённую дозу излучения, вызывающую возникновение патологий;

Объект исследования: личинка (головастик) озёрной лягушки (*Pelophylax ridibundus*).

Предмет исследования: реакция организма личинки (головастика) озёрной лягушки на облучение ионизирующим излучением ($\beta+\gamma$).

Гипотеза: вероятнее всего личинка (головастик) озёрной лягушки будет больше страдать от онкологического заболевания, чем от лучевого.

Место, материал и методика исследования

Работа над проектом проводилась с июля 2020 г. по апрель 2021 г. В качестве объекта исследования использовались личинки (головастики) лягушки озёрной (*Pelophylax ridibundus*), которые были взяты из городского озера в городе Георгиевске Ставропольского края в количестве трёх штук.

Систематическое положение исследуемого объекта:

Домен: Эукариоты (Eukaryota)

Царство: Животные (Animalia)

Тип: Хордовые (Chordata)

Класс: Земноводные (Amfibia)

Отряд: Бесхвостые земноводные (Anura)

Семейство: Настоящие лягушки (Ranidae)

Род: Зелёные лягушки (*Pelophylax*)

Вид: Лягушка озёрная (*Pelophylax ridibundus*)

В исследовании использованы три особи: одна из них находилась на 12-ти недельном этапе развития, имея 4 конечности, а две другие на 7-ми недельном этапе развития, не имея конечностей.

Критерии отбора особей для исследования:

Вес — до 15 грамм, пол — значения не имеет, возраст — от 6 до 12 недель, условия содержания до эксперимента — природные.

Для экспериментального изучения изменений в организме личинки лягушки озёрной осуществили:

1. Поместили головастиков в камеру для последующего облучения. Они расположились на 3-х независимых уровнях (самостоятельно). Каждые 5 часов производилась аэрация воды, а через 24 часа её смена на свежую озёрную с содержащейся в ней пищей. Камера обеспечивала доступ света, что не затрудняло наблюдение.

2. Для анализа доз облучения определил:

— переменные:

$$D = (P_{\text{сред}} + t_{\text{обл}}) / K_{\text{р.з.}} \text{— доза облучения [P];}$$

$P_{\text{сред}} = (P_1 + P_2 + \dots + P_n) / n$ — средняя величина мощности дозы [P/ч];

$K_{\text{р.з.}}$ — коэффициент радиационной защищённости;

$t_{\text{обл}}$ — время облучения [час.];

— наличие искажающих факторов (ослабление ионизирующего излучения толщей воды).

Эксперимент проводился однократно, с учётом одно-временного действия излучения на всех 3-х подопытных.

Используемые элементы контроля:

— ДП-5В измеритель мощности дозы (рентгенметр);

— вскрытие, исследование мазков крови и СМЖ;

— сравнение исследуемых образцов с контрольным.

Методика исследования:

Изотоп $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ был прикреплён к верхней крышке, поток излучения выходил из биологической защиты под углом в 140 градусов, равномерно распределяясь по камере. После смерти каждого подопытного, производилась фиксация времени, внешних изменений, среднего расстояния от дна, вычисление дозы облучения и вскрытие.

Анализ полученных данных основан на результатах вскрытия и гистологического исследования крови и СМЖ. Оценивалось состояние внутренних органов больного, внешнего вида, его поведение во время облучения.

Были составлены:

— клинико-анатомические эпикризы для подопытных;

— выявлены различия в ходе течения заболевания и его осложнений;

— была определена (%) вероятность развития 3-х форм ОЛБ [3];

— составлен эпикриз, этиология и патогенез;

— установлен заключительный диагноз, клинический: а) основной; б) осложнение основного; в) сопутствующий.

Результаты исследования.

Подсчёт накопленной дозы $\beta+\gamma$ излучения.

Переменные:

$$D = (P_{\text{сред}} + t_{\text{обл}}) / K_{\text{р.з.}} \text{— доза облучения [P];}$$

$P_{\text{сред}} = (P_1 + P_2 + \dots + P_n) / n$ — средняя величина мощности дозы [P/ч];

$K_{\text{р.з.}}$ — коэффициент радиационной защищённости;

$t_{\text{обл}}$ — время облучения [час.];

1) Первый объект исследования умер через 17 часов с момента облучения.

Рассчитаем коэффициент радиационной защищённости — так как подопытный находился на поверхности воды, то $K_{\text{р.з.}}$ условно принимается равной 1, так как воздух заметно не ослабляет излучение.

Рассчитаем среднюю величину мощности дозы, взяв за основу 4 различных измерения блоком детектора ДП-5В.

$$P_{\text{сред}} = (4+4.2+4.3+4.15)/4=4.1625 \text{ [мР/ч].}$$

Рассчитаем дозу облучения по β излучению:

$$D_{\beta} = (4.1625 \text{ мР/ч} \cdot 17 \text{ ч}) / 1 = 70.7625 \text{ мР}$$

Рассчитаем дозу облучения для γ излучения:

Дозу по гамма излучению найдем согласно закону обратных квадратов, таким образом, доза излучения



Рис. 1. Контрольная группа (а — внешний вид; б — вскрытая особь)

обратно пропорциональна квадрату расстояния, следовательно, разделим высоту камеры на 3 отрезка, таким образом, у нас получатся контрольные точки в 3, 6, 9 и 10 см соответственно. Тогда, I контрольная точка = 3см. Уровень нахождения головастика = 6 см, что равно II контрольной точке, значит, доза излучения ослабляется в 4 раза. (Значение γ излучения принимаем = 0.4МР/ч). $D_{\gamma} = 0.4 \text{ [МР/ч]}/4 = 0.1 \text{ МР}$

Значит $D_{\text{общ}} = D_{\gamma} + D_{\beta} = 70.8 \text{ МР} = 71 \text{ МР}$

2) Второй объект исследования умер через 3 дня с момента начала облучения.

Рассчитаем коэффициент радиационной защищённости — так как подопытный находился на среднем расстоянии $S_{\text{ср.}} = (3+3.5+4+5 \text{ [см]})/4 = 3.875 \text{ см}$. h_1 , а так как $h_2 = 6 \text{ см}$, то $\Delta h = 6 - 3.875 \text{ [см]} = 2.125 \text{ см}$.

Так как излучение проходя через 1 см воды имеет значение 2.86 МР/ч, следовательно, $4.3/2.86 = 1.5$ — коэффициент ослабления в расстояние 1см.

Тогда $K_{\text{р.а.}} = 1.5 * 2.125 = 3.1875$, значит $D_{\beta} = (4.1625 \text{ МР/ч} * 72 \text{ ч})/3.1875 = 94.0235941 \text{ МР}$

Найдём D_{γ} , так как $h_{\text{общ}} = 3 + 3.1875 \text{ [см]} = 6.1875 \text{ см}$, что означает, что уровень нахождения головастика = 6.1 см, значит, принадлежит II контрольной точке + 0.1.

Таким образом, $D_{\gamma} = 0.4 \text{ [МР/ч]}/4.41 = 0.09 \text{ МР}$.

Значит $D_{\text{общ}} = D_{\gamma} + D_{\beta} = 94.1 \text{ МР}$.

3) Третий объект исследования умер через 9 дней с момента начала облучения.

Рассчитаем коэффициент радиационной защищённости — так как подопытный пребывал сначала у дна, а потом выплыл в середину. Рассчитаем среднее расстояние $S_1 = (2.5+2+1.5+1)/4 = 1.75 \text{ см}$, а $S_2 = (3.5+3+2.5+2+4)/5 = 3 \text{ см}$.

$h_2 = 6 \text{ см}$, а $h_1 = S_1$, а $h_3 = S_2$. Тогда $\Delta h_1 = 6 - 1.75 \text{ [см]} = 4.25 \text{ см}$. $K_{\text{р.а.1}} = 1.5 * 4.25 = 6.375$.

$\Delta h_2 = 6 - 3 \text{ [см]} = 3 \text{ см}$, $K_{\text{р.а.2}} = 1.5 * 3 \text{ см} = 4.5$, а $t_1 = 209 \text{ ч}$, а $t_2 = 209 - 72 \text{ [ч]} = 137 \text{ ч}$.

Тогда, $D_{\beta 2} = (4.1625 \text{ МР/ч} * 72)/4.5 = 66.6 \text{ МР}$,

$D_{\beta 1} = (4.1625 \text{ МР/ч} * 137)/6.375 = 109.6941176 \text{ МР}$, значит $D_{\beta 1+\beta 2} = 176.2941176 \text{ МР}$.

А доза по гамма излучению $D_{\gamma 1} = D_{\gamma 2} =$ соответственно $0.4/4.84 = 0.08 \text{ МР}$

Значит $D_{\text{общ}} = D_{\beta 1} + D_{\beta 2} + D_{\gamma 1} + D_{\gamma 2} = 66.6 + 109.6941176 + 0.08 + 0.08 = 176.4541176 \text{ МР}$.

II. Общие данные.

1) Первая особь:

Смерть через 17 часов после облучения, накопленная доза — 71 МР.

— Внешний осмотр:

Лучевое поражение кожи — отсутствует. Выраженное воспаление органов брюшной полости. Высокая оптическая плотность в головной и брюшной частях.

— Вскрытие:

Печень имеет полную оранжевую окраску, гепатологические изменения — цирроз. Желудок имеет бледно-зелёный цвет, уменьшен кишечник. Кровь свернулась, заняла полный объём лёгких, мозга, сосудов брюшной полости. Сосуды характеризуются тромбозом, на периферии плохой проходимостью, расширены. Селезёнка внешне выглядит нормально, относительно бледный цвет.

— Гемосканирование и исследование СМЖ.

Наблюдаются дегенеративные изменения — пикноз, кариолизис, изменение цитоплазмы, наличие патологических форм лейкоцитов. Полная деградация эритроцитов. Замечена малая активность ложноножек в СМЖ.

— Предварительный диагноз:

ОЛБ характеризующаяся костномозговой, церебральной и токсемической формами, развитие синдрома диссеминированного внутрисосудистого свёртывания, печёночной комы, отёка мозга, гипохромной анемии.

2) Вторая особь:

Смерть через 3 дня после начала облучения, накопленная доза 94.1 МР.

— Внешний осмотр:

Конечностей не имеется. Заметно воспаление органов брюшной полости. На просвете видна оптическая плотность в головной и брюшной частях тела. На брюхе видно большое белое пятно неправильной формы.

— Вскрытие:

Сосуды около брюшной полости характеризуются тромбозом, уплотнены. Цвет печени тёмно-красный — цирроз. Увеличение в объёмах ЖКТ. Есть 2 незначительных повреждения кишечника. Кровь свернулась, заняла полный объём лёгких, мозга.

— Гемосканирование и исследование СМЖ.

Наблюдаются дегенеративные изменения: эритроцитов, нейтрофилов, лейкоцитов, цитоплазмы, пикноз, кариолизис, таксогенная зернистость (в цитоплазме). Замечена средняя активность ложноножек в СМЖ.

— Предварительный диагноз:

ОЛБ характеризующаяся костномозговой, церебральной и токсемической формами, развитие синдрома диссеминированного внутрисосудистого свёртывания, воспаление головного мозга, гипохромная анемия.

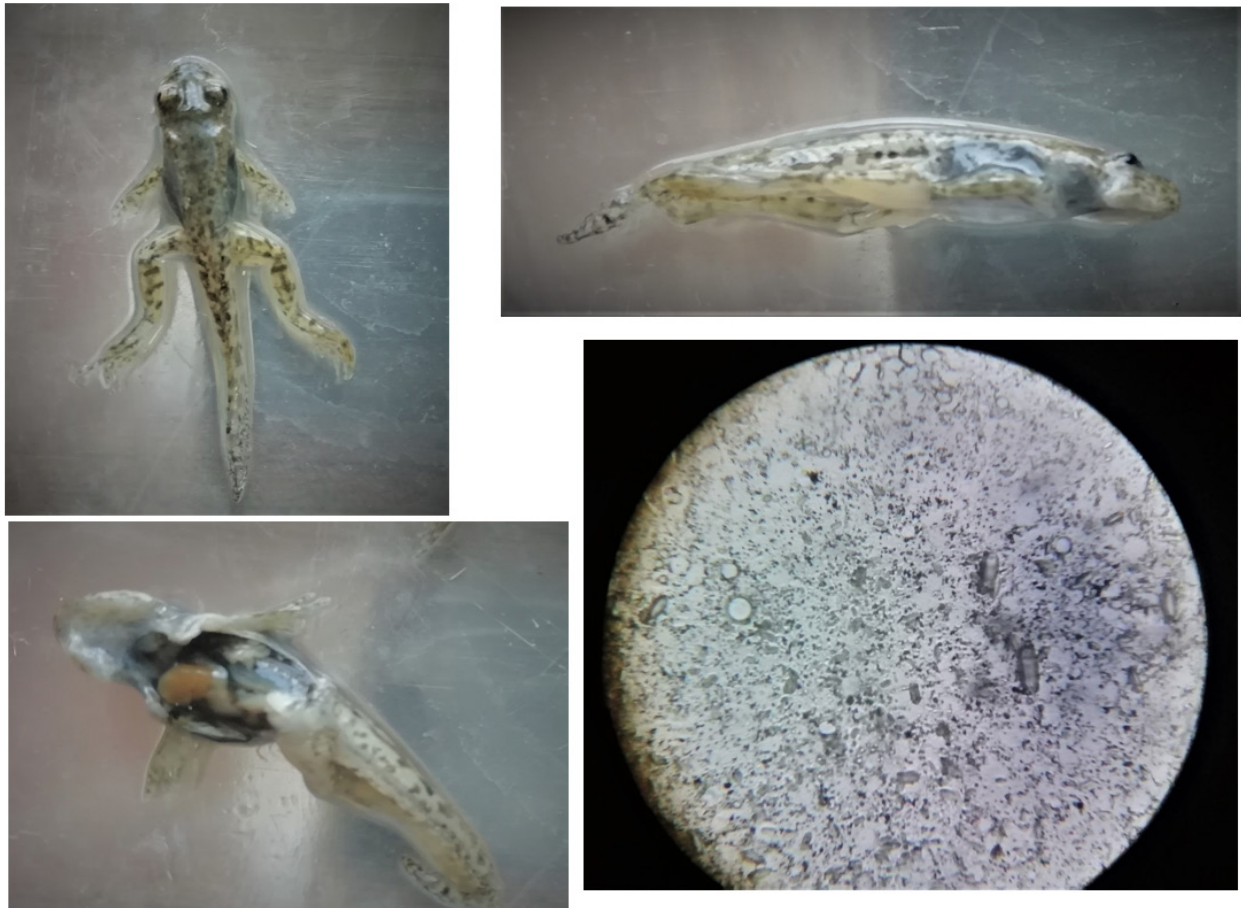


Рис. 2. Объект 1 (а, б — внешний вид; в — вскрытая особь, г — мазок крови.)

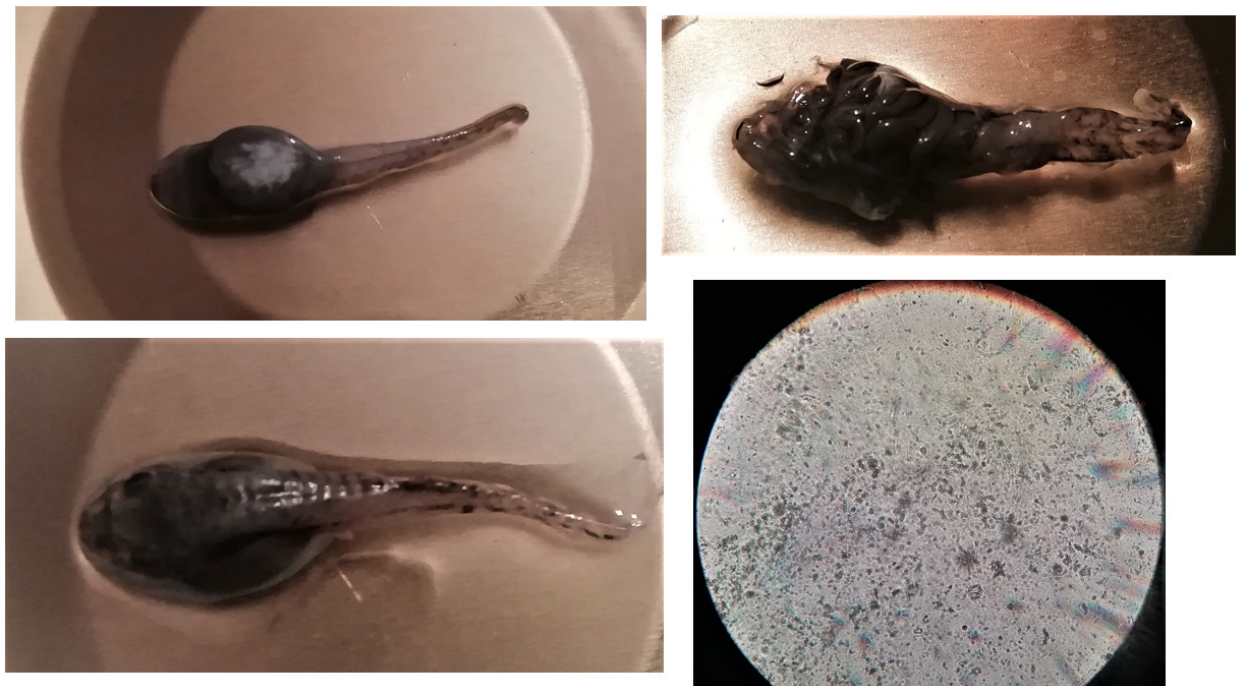


Рис. 3. Объект 2 (а, б — внешний вид, в — вскрытая особь, г — мазок смж)

3) Третья особь:

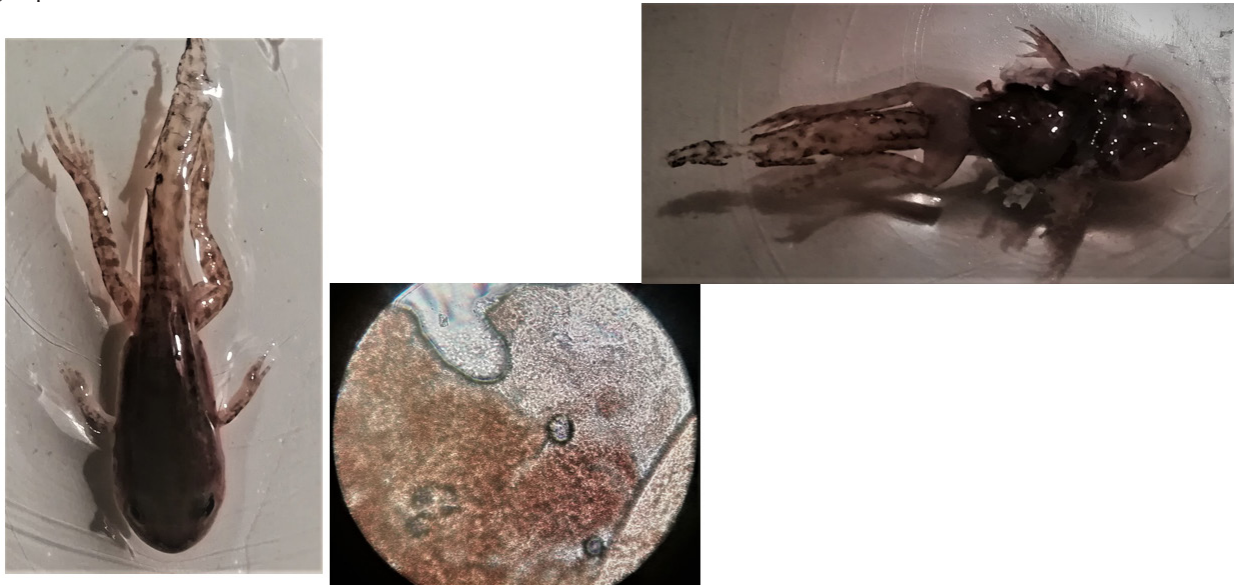


Рис. 4. Объект 3 (а — внешний вид, б — вскрытая особь, в — мазок крови)

Смерть через 9 дней после начала облучения, накопленная доза 176.4мР.

— Внешний осмотр:

Лучевое поражение кожи — отсутствует. На просвете видна высокая оптическая плотность в головной и брюшной полости тела.

— Вскрытие:

Кровь свернулась, заняла полный объём лёгких, мозга, вышла в брюшную полость (паренхиматозное кровотечение).

— Гемосканирование и исследование СМЖ:

Наблюдаются дегенеративные изменения эритроцитов, лейкоцитов, нейтрофилов, изменения цитоплазмы пикноз, кариолизис, таксогенная зернистость. Большое количество ложноножек в СМЖ.

Общая деградация эритроцитов достигает 47 % от числа в мазке.

— Предварительный диагноз:

ОЛБ характеризующаяся церебральной и токсемической формами, в меньшей степени костномозговой, синдром диссеминированного внутрисосудистого свёртывания, острый промиелоцитарный лейкоз, радиационно-токсическая энцефалопатия.

III. Этиология и патогенез.

Острое лучевое поражение тела личинки озёрной лягушки, характеризующееся преимущественно: костномозговой, токсемической и церебральной формами.

В большинстве случаев происходит повреждение мозга, костного мозга, морфологические изменения эритроцитов (в меньшей степени лейкоцитов, ещё в меньшей тромбоцитов), изменение динамики крови, динамики функционального состояния клеток, истощение сосудов (что зачастую вызывает паренхиматозное кровотечение), ранний некроз.

При этом вероятность развития ОЛБ:

- Костномозговой формы — 83,25 %;
- Токсемической формы — 100 %;
- Церебральной формы — 100 %;

Фактор способствующий развитию этих форм проявления ОЛБ — это смешенное $\gamma+\beta$ облучение (внешнее).

Ионизирующее излучение поглощаемое объектами изучения воздействует на них, как прямым, так и косвенным образом.

Прямое действие связано с глубокой проникающей способностью и способностью производить ионизацию вещества на своём пути.

Косвенное действие основано на реакции высокоактивных, но маложивущих свободных радикалов с окружающими соединениями. Главной проблемой при этом является то, что необратимо повреждается ДНК, значит клетка теряет генетический аппарат. В результате происходит потеря клетки (к примеру, с помощью апоптоза), также длительное нарушение деления её потомков, их злокачественного перерождения, в особенности при облучении зародышевых клеток.

Не менее важным фактором является скорость получения общей дозы, то есть мощность излучения. В результате чего можно отдельно выделить острую форму течения и хроническую.

IV. Клинико-анатомический эпикриз первой особи.

Из за близкого расположения к источнику и.и, пациент получил дозу равную 71мР, всего за 17 часов. Это характеризует форму болезни, как молниеносную. В первые несколько часов после начала облучения происходит повышение концентрации свободных радикалов и как следствие абберация хромосом и различного рода мутации. Первая группа клеток после поражения и. и. будет преимущественно удалена с помощью апоптоза. Впоследствии, клетки с генетическими мутациями займут их места, что вызовет сбой в работе ткани, которую они образуют. И как следствие, нарушение целой динамики органа и организма.

Однако следует учитывать этап развития подопытного и его радиорезистентные органы. Так к середине накопления общей дозы возникнут необратимые повреждения глаз, так как они наименее устойчивы.

В результате облучения происходит лавинное образование генно-нестабильных клеток. Из-за этого происходят нарушения в работе органов ЦНС и кроветворения, что связано с их сложным уровнем организации.

Основываясь на данных вскрытия, при нарушении работы данных органов развиваются такие заболевания, как: ДВС синдром, гипохромная анемия [4], относящаяся к железодефицитным анемиям. Отёк головного мозга, характеризующийся неврологическими проявлениями, в период разгара костномозговой формы ОЛБ, обусловленный функциональными нарушениями различных структурных элементов ЦНС. Причиной которых являются патологическая афферентная импульсация с облучённых рецепторных полей радиочувствительных структур, воздействия эндотоксинов, повышение проницаемости гематоэнцефалического барьера, нарушение гемма- и ликвородинамики головного мозга с последующим его отёком и набуханием. Примечательно то, что из-за молниеносной формы течения заболевания, все нарушения развиваются быстро и их побочные формы не успевают развиться и проявиться, тем самым никакая форма энцефалопатии при повреждении мозга не проявляется.

В дальнейшем при облучении развивается печёночная кома, связанная с прямым радиационным повреждением гепатоцитов, но и внутренним повреждением от продуктов распада, токсинов, также из-за развития нарушения проницаемости гемаэнцефалического барьера. Об этом свидетельствует полное оранжевое окрашивание печени.

Окончательно не ясна полная картина взаимодействия ЖКТ с и. и., однако можно сделать вывод, что происходит ослабление иммунной функции и его воспаление.

Из-за повреждения органов кроветворения, начинает развиваться нарушение синтеза гемоглобина. А так как железо входит в состав гема, то его недостаток служит причиной гипоксии тканей и развитию циркуляторно-гипоксического синдрома. Так как дефицит железа способствует также нарушению синтеза тканевых ферментов, то это приводит к изменению тканевого метаболизма. Поэтому поражаются быстро обновляемые эпителиальные ткани — в том числе и слизистая оболочка ЖКТ, что тоже объясняет его воспаление.

Происходит не только повреждение клеток, но и форменных элементов крови, то есть наблюдаются дегенеративные изменения эритроцитов, связанные с отсутствием в них ядра и изменения лейкоцитов с обычными формами проявления мутаций. Пикноз, кариолизис, зернистость в цитоплазме присутствует на фоне общих повреждений.

— Диагноз заключительный, клинический:

Молниеносная форма течения ОЛБ.

— Осложнение основного:

Костномозговая, токсемическая, церебральные формы.

— Сопутствующий:

ДВС синдром, гипохромная анемия, отёк мозга, развитие печеночной комы.

— Клинико-анатомический эпикриз второй особи.

Течение заболевания сходно с течением болезни 1 подопытного за редким исключением.

Облучение было большим по времени, и за 1 час подопытный получал дозу меньше, чем первый. Таким образом, характер течения ОЛБ перешёл от молниеносной формы к острейшей. За этим проявляются различия в течении болезни. При средней дозовой нагрузке организм смог дать иммунный ответ и уничтожить поражённые клетки, что было эффективно от латентной до преднормальной стадиях в подострой или хронической форме болезни. А так как доза постепенно накапливается, то повреждения становятся всё серьёзней и соответственно меняется их форма проявления.

Внешне заметен радиационный ожог, что объясняется постепенным понижением энергии излучения на пути. При вскрытии также заметны повреждения характерные для костномозговой, церебральной и токсемической формами.

Сразу заметны различия в течение церебральной формы развития ОЛБ, которая характеризуется не только отёком мозга. Одним из побочных проявлений церебральной формы заключается развитие радиационно-токсической энцефалопатии, которая проявляется у подопытного в психотическом типе, связанным с нарушением зрения, слуха, поведения и дезориентации.

Однако при исследовании крови и СМЖ заметна смена клинико-морфологической картины проявления ОЛБ. К полным дегенеративным изменениям эритроцитов, нейтрофилов, лейкоцитов, пикнозу, кариолизису добавляется таксогенная зернистость в цитоплазме и наличие ложноножек в СМЖ.

Печень под действием излучения постепенно разрушается и доходит до полного некроза.

К терминальной фазе окончательно повреждается печень, нарушения функции кроветворения и ЦНС достигают предела.

— Диагноз заключительный, клинический:

Острейшая форма течения ОЛБ.

— Осложнение основного:

Костномозговая, токсемическая, церебральные формы.

— Сопутствующий:

ДВС синдром, гипохромная анемия, отёк мозга, радиационно-токсическая энцефалопатия, цирроз печени.

— Клинико-анатомический эпикриз третьей особи.

Течение заболевания полностью отличается по характеру от первого и второго подопытного. Обусловлено большим расстоянием от И. И., поэтому острейшая форма сменяется на острую форму, сходную хронической, но ей не являющейся. Под действием излучения, организм запускает иммунную реакцию уже на латентной стадии, что обуславливает медленное и неполное развитие костномозговой формы ОЛБ. Тем самым, общая полная дегенерация эритроцитов составляет 47 % от общего числа. Однако, церебральная и токсическая формы присутствуют, но развиваются медленней и через 7 дней достигают полной формы течения. Начинается развитие радиационно-токсической энцефалопатии с повреждениями мозга. Токсемическая форма протекает стандартно (также развивается ДВС синдром). Из-за постоянного облуче-

ния костного мозга и нарастания в нём повреждённых клеток, начинается развитие его патологий, то есть онкологии, в том числе острого промиелоцитарного лейкоза, характеризующегося обильной крупной фиолетовой зернистостью цитоплазмы и различной формы ядер клеток. [4] Это объясняет геморологический синдром, синдром лейкоимической полиферации.

— Диагноз заключительный, клинический:

Коморбидная патология сочетанного поражения формами ОЛБ и острого промиелоцитарного лейкоза.

— Осложнение основного:

Вялотекущая костномозговая, токсемическая, церебральные формы, острый промиелоцитарный лейкоз.

— Сопутствующий:

ДВС синдром, отёк мозга, радиационно-токсическая энцефалопатия, геморологический синдром, синдром лейкоимической полиферации, железодефицитная анемия.

Выводы

1) Все изменения в организме при комбинированном облучении, зависят от мощности дозы или скорости течения заболевания. Так при молниеносной форме, происходит развитие таких форм проявления ОЛБ, как: костномозговая, церебральная и токсемическая.

Костномозговая форма характеризуется повреждением кроветворных органов, в особенности — костного мозга, селезёнки. А также печени. Кроме того, из-за повреждения кроветворной системы происходят: полная дегградация эритроцитов, дегенеративные изменения лейкоцитов. Развивается гипохромная анемия.

Церебральная форма, обусловленная функциональными нарушениями различных структурных элементов ЦНС, с последующим развитием воспаления мозга.

Токсемическая форма характеризуется тяжёлыми гемодинамическими расстройствами: повышением проницаемости сосудов, проявлением общей интоксикации, как следствие проникновения во внутреннюю среду продуктов распада тканей, первичных и вторичных радиотоксинов, эндотоксинов кишечной микрофлоры. Также происходит развитие ДВС синдрома, возникновения паренхиматозного кровотечения в брюшную полость, лёгкие, мозг и печеночной комы. Пикноз, кариолизис, зернистость в цитоплазме присутствует на фоне общих повреждений. Глаза также повреждаются, скорее всего, развивается радиационная катаракта с ожогом роговицы, как следствие полная потеря зрения.

При острейшей форме происходит развитие таких форм проявления ОЛБ, как: костномозговая, церебральная и токсемическая. Костномозговая форма характеризуется повреждением кроветворных органов, в особенности — костного мозга, селезёнки. Кроме того, из-за повреждения кроветворной системы происходят: полная дегградация эритроцитов, дегенеративные изменения лейкоцитов. Развивается гипохромная анемия. Церебральная форма, обусловленная функциональными нарушениями различных структурных элементов ЦНС, характеризуется не только отёком мозга. Одним из побочных проявлений церебральной формы заключается развитие радиационно-токсической энцефалопатии,

которая проявляется у подопытного в психотическом типе, связанным с нарушением зрения, слуха, поведения и дезориентации. Токсемическая форма характеризуется тяжёлыми гемодинамическими расстройствами: повышением проницаемости сосудов, проявлением общей интоксикации, как следствие проникновения во внутреннюю среду продуктов распада тканей, первичных и вторичных радиотоксинов, эндотоксинов кишечной микрофлоры. Также происходит развитие ДВС синдрома, возникновения паренхиматозного кровотечения в брюшную полость, лёгкие, мозг, повреждения печени-цирроз. К полным дегенеративным изменениям эритроцитов, лейкоцитов, пикнозу, кариолизису добавляется таксогенная зернистость в цитоплазме, дегградация нейтрофилов и наличие ложноножек в СМЖ. Также происходит поражение кожных покровов, связанное с возникновением радиационного ожога. Глаза также повреждаются, скорее всего, развивается радиационная катаракта с ожогом роговицы, как следствие полная потеря зрения.

При острой форме, происходит развитие таких форм проявления ОЛБ, как вялотекущие: церебральная, токсемическая и неполная костномозговая. Из-за мощности дозы организм успешно справлялся с изменениями вплоть до стадии выраженных проявлений ОЛБ. При этом повреждения от данной формы равны 47 %. В меньшей степени присутствуют дегенеративные изменения эритроцитов, лейкоцитов. Однако, на мазке проявляется обильная крупная фиолетовая зернистостью цитоплазмы и различной формы ядер клеток. Что связано с повреждением костного мозга и возникновением в нём патологии. Проявляется геморологический синдром и синдром лейкоимической полиферации. Всё это поясняет развитие острого промиелоцитарного лейкоза. Церебральная форма, обусловленная функциональными нарушениями различных структурных элементов ЦНС, характеризуется не только отёком мозга. Одним из побочных проявлений церебральной формы заключается развитие радиационно-токсической энцефалопатии, которая проявляется у подопытного в психотическом типе, связанным с нарушением зрения, слуха, поведения и дезориентации. Токсемическая форма характеризуется тяжёлыми гемодинамическими расстройствами: повышением проницаемости сосудов, проявлением общей интоксикации, как следствие проникновения во внутреннюю среду продуктов распада тканей, первичных и вторичных радиотоксинов, эндотоксинов кишечной микрофлоры. Также происходит развитие ДВС синдрома, возникновения паренхиматозного кровотечения в брюшную полость, лёгкие, мозг, повреждения печени-цирроз. Пикноз, кариолизис, зернистость в цитоплазме, дегенеративные изменения форменных элементов крови — присутствуют, наблюдается огромное количество ложноножек в СМЖ. Глаза также повреждаются, скорее всего, развивается радиационная катаракта с ожогом роговицы, как следствие полная потеря зрения.

2) Из практических данных, можно вывести значения доз, при которых происходит развитие острейшей и молниеносной форм, ответственных за полное радиационное поражение с летальным исходом.

И острой формы, ответственной за развитие коморбидной патологии сочетанного поражения формами ОЛБ и острого промиелоцитарного лейкоза с летальным исходом. Таким образом: примерная доза начала развития ОЛБ мгновенной и острой формы — от 60–100мР, при условии, что организм слабозащищён, или вовсе не защищён, при мощности дозы 4.3мР/ч. А примерная доза

начала развития острой формы 110–200 мР при условии, что организм средне защищён, при мощности дозы 4.3мР/ч.

- 3) Гипотеза не подтвердилась, по результатам экспериментов можно сказать, что наиболее выражено радиационное поражение организма, нежели чем онкологическое.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ионизирующее излучение, последствия для здоровья и защитные меры. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>
2. Биологическое действие ионизирующего излучения. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.13.rospotrebнадзор.ru/news/133789>
3. Радиационная медицина: учеб. пособие / А. Н. Гребенюк [и др.]; под ред. С. С. Алексанина, А. Н. Гребенюка; Всерос. центр. экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России. — СПб.: Политехника-сервис, 2013. — Ч. 2: Клиника, профилактика и лечение радиационных поражений. — 156 с.
4. Внутренние болезни: Руководство к практическим занятиям. — 2-е изд. Доп. — М.: Медицина, 1989.-448 с.: ил.-(Учеб. Лит. Для студ. Мед. ин-тов).

Изучение клещевой сенсibilизации как основного проявления негативного воздействия бытовой пыли

Кравець Елизавета Алексеевна, учащаяся 9-го класса

*Научный руководитель: Иванова Татьяна Евгеньевна, учитель биологии
ГАОУ МО «Балашихинский лицей» (Московская область)*

Работа посвящена изучению клещевой сенсibilизации как основного проявления негативного воздействия пыли и пылевых клещей на здоровье человека. Рассмотрены особенности проявления клещевой сенсibilизации, проведены экспериментальные исследования по изучению реакции организма автора проекта на клещевую сенсibilизацию с помощью выполнения скарификационных проб, изучению состава пыли и обнаружению пылевых клещей в жилище человека.

Ключевые слова: клещевая сенсibilизация, пылевой клещ, скарификационные пробы.

Формирование целостного представления о клещевой сенсibilизации как основного проявления негативного воздействия бытовой пыли и продуктов жизнедеятельности синантропных (пылевых) клещей на здоровье человека является необходимым фактором при создании безопасного и комфортно-го микроклимата любого жилого помещения.

Анализируя современные научные сведения о синантропных клещах установлено, что ферменты Der p1 и Der f1, а также хитин погибших особей, являются причиной проявления сильнейших аллергических реакций у человека [1–3]. Так называемая клещевая сенсibilизация является одной из распространённых форм аллергии. Представляет собой опасное заболевание, имеющее широкий спектр биологических реакций организма: аллергический ринит, аллергический конъюнктивит, аллергический дерматит, риноконъюнктивит, респираторный

аллергоз, акародерматит, глубокий акариаз, бронхиальная астма и отёк Квинке. Очень важно придерживаться рекомендаций врачей по содержанию квартиры или дома для снижения риска появления такой формы аллергии и обеспечения здорового образа жизни. При этом знать реакцию собственного организма на продукты жизнедеятельности пылевых клещей во многих случаях становится критически важным. Автором работы выполнено такое экспериментальное исследование с помощью специальных скарификационных проб (рис. 1) [4].

Место кожного покрова, на котором проводилась проба, предварительно обрабатывалось 70 %-м раствором этиловым спиртом. После этого на коже внутренней поверхности предплечья, на расстоянии 4–5 см друг от друга, выполнялись пометки, на которые наносился экстракт пылевого клеща в виде капель. Затем на этом же участке кожи специальным одноразовым ланцетом выполнялись

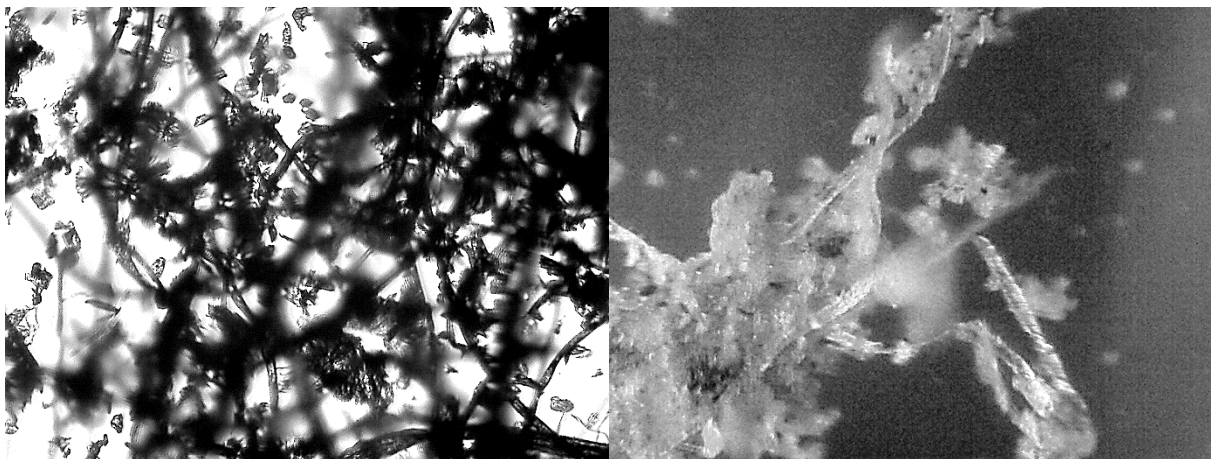


Рис. 1. Проведение скарификационных проб

царапины длиной 5 мм. Аналогичным образом проводились пробы с гистамином и физиологическим раствором, которые выступали в качестве положительных и отрицательных контролей. При отсутствии реакции на гистамин тест отрицательный даже при наличии аллергии. Результаты тестирования проверялись через 20 минут и оценивались по следующим признакам. Отрицательный результат (-): размер покраснения в месте контакта с аллергеном не превышает 1 мм; сомнительный результат (\pm): на коже образуется папула (припухлость); слабopоложительный результат (+): папула и волдырь диаметром до 3 мм; положительный результат (++) : папула и волдырь диаметром до 5 мм; резко положительный (+++) : папула и волдырь достигают в диаметре 10 мм, очень резко положительный (++++): диаметр припухлости и волдырь превышают 10

мм, развивается обширное покраснение, наблюдаются общие реакции. Лабораторные анализы показали отрицательный результат (-) — отсутствие сенсибилизации к пылевым клещам видов *Dermatophagoides pteronyssinus* и *Dermatophagoides farinae*.

Исследуя различные образцы пыли обнаружено, что они представляют собой смеси различных частиц природного и искусственного характера [5]. Цифровой микроскоп Levenhuk D50L NH позволил получить фотографии высокого разрешения с увеличением от 40 до 400 раз [6]. Собранная пыль с поверхности пола жилой комнаты, фильтра циклонного пылесоса (рис. 2а), бытовой полки на лоджии (рис. 2б), картинного багета, а также из-под компьютерного стола, подвергалась тщательному изучению с помощью оптической микроскопии.



а) увеличение 40х

б) увеличение 100х

Рис. 2. Образцы пыли

На фотографиях различимы волоски, частицы песка, элементов материала предметов домашнего обихода различной дисперсности, фрагменты кожного покрова человека и т. д. Результаты анализа изображений не вы-

явили представителей пылевых клещей в исследуемых образцах пыли, что может объясняться благоприятным микроклиматом жилища и соблюдением медицинских рекомендаций по содержанию помещения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кондранова, А. М. Пылевой клещ и способы борьбы с ним / А. М. Кондранова, М. В. Куимова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 11 (91). — с. 669–671. — URL: <https://moluch.ru/archive/91/20163/> (дата обращения: 02.10.2021).
2. Клещи. Информационный портал «Мир животных». Режим доступа: <http://mirzhivotnih.ru/category/350> (дата обращения: 02.10.2021).
3. О рекомендациях как бороться с клещами домашней пыли. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Режим доступа: https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=15181 (дата обращения: 02.10.2021).
4. Пылевой клещ — скарификационные пробы. Режим доступа: https://www.analizu-sochi.ru/skarifikacionnye_kozhnye_proby/allergen-kleshh_dermatophagoides_farinae.html (дата обращения: 02.10.2021)
5. Пыль. Большой скачок. Научно-популярный фильм. Режим доступа: <https://www.vesti.ru/video/236297> (дата обращения: 02.10.2021).
6. Микроскоп цифровой Levenhuk D50L NG. Режим доступа: https://www.levenhuk.ru/products/levenhuk_d50l_ng/ (дата обращения: 02.10.2021).



ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Как зародилась Вселенная

Хачатурова Каролина Арменовна, учащаяся 12-го класса

Научный руководитель: *Мандалян Инесса Христофоровна, учитель физики*
Тбилисская Публичная школа № 132 (Грузия)

Долгое время учёных терзали вопросы касательного того, как появилась наша Вселенная и почему она является (или кажется) бесконечным пространством, заполненным объектами, всё дальше отдаляющимися от нас. Предпринимаемые в то время попытки объяснить зарождение Вселенной либо воспринимались другими учёными с настороженностью, либо вовсе не согласовывались с уже имеющимися данными. Однако им всё же удалось прийти к единой версии о возникновении Вселенной, которая и поныне господствует в научном сообществе. На сегодняшний момент большинство астрономов и космологов придерживаются теории, согласно которой Вселенная в первые мгновения своего существования была в состоянии сингулярности, начавшей стремительно расширяться и породившей не только материю, но и все основные физические законы, по которым ныне устроен наш мир. И сегодня эту общепринятую космологическую модель называют Большим взрывом.

История теории Большого взрыва

В 1912–1914 гг. американским астрономом Весто Слайфером было обнаружено, что спектры звёзд далёких галактик были смещены от своего положения в красную, более длинноволновую сторону, в то время как среди ближайших звёздных систем, например таких, как Туманность Андромеды, этого не наблюдалось. Проведённая им серия наблюдений показала, что скопления галактик, чьи спектральные линии были «сдвинуты» в красную область спектра, отдалялись от нас с большими скоростями.

Позднее, в 1929 г., измеряя спектральные свойства галактик, полученные В. Слайфером, Эдвин Хаббл — известный американский астроном и космолог — выявил одну интересную закономерность: чем дальше от нас находится объект, тем быстрее он удаляется от нас и, следовательно, сильнее испытывает красное смещение. В будущем это легло в основу его закона, сегодня называемого законом Хаббла, и его формулировка звучит так: скорость, с которой галактики удаляются от нас, прямо пропорциональна расстоянию до них.

Космологическое красное смещение иногда по-другому называют эффектом Доплера, который гласит, что

вследствие движения источника любых колебаний относительно наблюдателя меняется частота этих колебаний. Однако связывать эти два явления, хоть они и имеют одинаковый эффект, нежелательно, поскольку космологическое красное смещение вызвано не движением галактик друг относительно друга (собственная скорость далёких галактик пренебрежимо мала по той причине, что они не связаны гравитационно и, следовательно, не притягиваются друг к другу), а растяжением пространства между нами и этими галактиками: за время, в течение которого свет далёких галактик доходит до наблюдателя, пространство расширяется, длина волны аналогично изменяется — она растягивается вместе с пространством и, соответственно, становится больше той, которая изначально была испущена источником.

Это не согласовывалось с популярной в то время теорией конечной и замкнутой Вселенной, разработанной Альбертом Эйнштейном. Рушились устоявшиеся столетиями представления о статичной, стабильной Вселенной, но что более важно, никому не были понятны механизм и закон, которые заставляли галактики «разбегаться» друг от друга.

К слову, ещё в 1922–1924 гг. российский математик и космолог Александр Фридман предсказал расширение Вселенной уравнениями, выведенными из уравнений Эйнштейна для общей теории относительности. Он убрал космологическую постоянную, которая носила понятие дополнительной энергии, отталкивающей массы и удерживающей Вселенную в неподвижном состоянии (чем бы предотвратила гравитационный коллапс — сжатие Вселенной под действием гравитации, противоречащее теории статичной Вселенной), и в результате получил космологическую нестационарную модель. Это вызвало резкую критику со стороны Эйнштейна, однако позднее он признал свою ошибку.

В 1927 г. бельгийский астрофизик и священник Жорж Леметр получил те же результаты, какие показывали уравнения Фридмана, а после, ознакомившись с исследованиями В. Слайфера и Э. Хаббла во время пребывания в США, он объяснил явление красного смещения расширением Вселенной.

В итоге бельгийский учёный пришёл к тому, что если с течением времени происходит расширение пространства, значит, в какой-то момент в прошлом оно должно было начаться. По Леметру началом всего был «первичный атом». Позднее эта теория была в шутку названа Большим взрывом, однако со временем термин прижился, утратив иронический смысл, а идея Леметра, когда-то неудовлетворяющая учёных, вскоре была официально признана в научном сообществе.

Как происходил Большой взрыв

Согласно теории Большого взрыва, Вселенная на раннем этапе своего развития находилась в состоянии сингулярности — в точечном объёме с бесконечными плотностью и температурой, — которая в некий момент в прошлом начала расширяться и с тех пор делает это непрерывно. Именно момент начала расширения пространства и последующего его охлаждения и называют Большим взрывом. По подсчётам учёных, произошло это 13,8 миллиарда лет назад.

Поскольку в области сингулярности все существующие законы физики теряют свою применимость, мы можем лишь предположить, что в момент и до сингулярности самой концепции времени как таковой не существовало. Иными словами, не было ни «до», ни «после», ни «во время». Теория описывает лишь ранние стадии развития Вселенной, происходившие непосредственно после Большого взрыва, однако, это совсем не означает, что она отрицает существование чего-либо до него — просто наша модель пространства-времени уже не способна это объяснить.

Некоторые думают, что Большой взрыв случился в некой конкретной точке, однако это представление в корне неверно. Под Большим взрывом мы подразумеваем расширение ткани пространства, а значит, оно происходило во всех точках одновременно и равномерно. Если бы это действительно был взрыв как некое воспламенение, то он бы случился в определённом месте и расширялся во все стороны, но не растягивал бы само пространство. Для наблюдателя Вселенная выглядит одинаково везде и во всех направлениях, поэтому не существует центра, с которого она начала расширяться, но существует время, с которого это расширение началось.

Планковская эпоха

Планковская эпоха считается началом расширения Вселенной и является наиболее ранним периодом, поддающимся хоть каким-то теоретическим предположениям. Длилась она ровно одно планковское время — от нуля до 10^{-43} секунд. Вселенная на данном этапе представляла из себя высокооднородную и изотропную среду с очень высокой плотностью ($\sim 10^{97}$ кг/м³), энергией ($\sim 10^{19}$ ГэВ) и температурой ($\sim 10^{32}$ К) по планковским значениям, а также имела радиус, равный планковской длине ($\sim 10^{-35}$ м). До Планковской эпохи Вселенная предположительно находилась в сингулярном состоянии.

Учёные предполагают, что в этот период силы гравитации с остальными тремя фундаментальными силами были объединены в одно некое взаимодействие. Однако для лучшего понимания этого периода требуется разработать теорию квантовой гравитации, связывающую квантовую механику с общей теорией относительности (пока что никак несовместимых), благодаря которой по-

лучится объединить все четыре фундаментальные силы и тем самым лучше понять процессы, протекающие в период планковской эпохи.

Эпоха Великого Объединения

Эпоха Великого Объединения — это вторая фаза развития Вселенной, следующая за Планковской эпохой и предшествующая эпохе инфляции. Длился этот период от 10^{-43} до 10^{-36} секунд приблизительно.

С началом эпохи Великого Объединения квантовые эффекты гравитации начали ослабевать и стали действовать законы общей теории относительности. Гравитация отделилась от остальных сил, и электромагнитное, сильное и слабое взаимодействия объединились в одно электроядерное взаимодействие. По окончании этой эпохи, когда плотность материи составляла уже 10^{74} г/см³, температура — 10^{27} К, а энергия — 10^{14} ГэВ, сильное ядерное взаимодействие отделилось от электроядерного и тем самым вызвало переход к следующему этапу развития Вселенной — её стремительному расширению.

Эпоха инфляции

Эпоха инфляции представляет собой период, в течение которого Вселенная экспоненциально увеличивала свой радиус на много порядков. Одним из теоретических продуктов этой эпохи считают некое гипотетическое инфлатонное поле. Когда энергия этого поля достигла своего минимального значения, оно произвело огромную силу отталкивания, вызвавшую быстрое расширение. Без этой теоретической конструкции было бы трудно объяснить различные свойства нынешней Вселенной.

Стадия инфляции длилась от 10^{-36} до 10^{-32} секунд, но этого было достаточно для того, чтобы объём Вселенной увеличился как минимум в 10^{78} раз. В этот период во Вселенной происходили процессы столкновения переходных температур, и в конце вся накопившаяся кинетическая энергия перешла в энергию частиц — Вселенная начала вторично нагреваться, а частицы, что остались после эпохи Великого Объединения — распространяться по всей Вселенной, приобретая незначительную плотность.

Электрослабая эпоха

Повторный нагрев происходил до тех пор, пока Вселенная не достигла температур, необходимых для образования кварк-глюонной плазмы. В электрослабую эпоху, которая длилась от 10^{-32} до 10^{-12} секунд, электромагнитное и слабое взаимодействия были единой электрослабой силой. Сильное энергетическое взаимодействие частиц на этой стадии привело к образованию W- и Z-бозонов и бозона Хиггса, однако по мере падения температуры Вселенной это энергетическое взаимодействие ослабевало, и в конце эпохи электрослабая сила разделилась на электромагнитное взаимодействие, основной частицей которого является фотон, и слабое взаимодействие, основными частицами которого являются бозоны W⁺, W⁻ и Z⁰.

Эпохи кварков, адронов и лептонов

В кварковую эпоху, начавшейся на 10^{-12} секунде, все четыре фундаментальных взаимодействия уже были разделены и с тех пор существуют в той форме, в которой мы их знаем сегодня. Температура Вселенной хоть и падала, но всё ещё была достаточно высокой для того, чтобы кварки могли объединяться и образовывать адроны (протоны и нейтроны). Позднее энергия взаимодействия

между частицами спала ниже энергии связи адронов, и на отметке 10^{-6} секунд, когда температура Вселенной упала ещё ниже, а вместе с тем и замедлилось движение частиц, в период, известный как адронная эпоха, кварки начали объединяться в адроны.

В адронную эпоху наряду с быстрым образованием адронов порождались и противоположные им частицы — антиадроны, которые сталкивались и аннигилировали друг с другом при ударе, превращаясь в излучение. Однако во время бариогенезиса из-за нарушения чётности число адронов слегка преобладало над количеством антиадронов. Если предположить, что частиц было на одну миллиардную долю больше, чем античастиц, то с расширением и снижением температуры практически все античастицы аннигилировали с частицами, а из оставшейся одной миллиардной части образовалась вся материя, которую мы можем наблюдать. Если бы не было этой асимметрии между парами частиц/античастиц, то все они могли сталкиваться и разрушаться до окончания веков, так и не образовав во Вселенной какого-либо вещества. Адронная эра завершилась до первой секунды после Большого взрыва, и затем началась следующая, лептонная эпоха.

После того, как большинство (но не все) адронов и антиадронов аннигилировали друг с другом в конце адронной эпохи, лептоны (электроны) и антилептоны (античастицы электронов — позитроны) стали доминирующей массой во Вселенной. Электроны, сталкиваясь с протонами в экстремальных условиях лептонной эпохи, сливались с образованием нейтронов и испускали безмассовые нейтрино, которые продолжают свободно перемещаться в космосе сегодня, со скоростью света или близкой к ней. Высокая температура некоторое время ещё позволяла удерживать Вселенную в термальном равновесии, однако через 10 секунд после Большого взрыва температура спала и более была недостаточно высокой для создания пар лептонов/антилептонов: последовала их массовая аннигиляция, в процессе которой высвободилась энергия в виде фотонов света, и в конце лептонной эпохи осталось лишь небольшое количество лептонов.

Первичный нуклеосинтез. Фотонная эпоха

Фотонная эпоха, в течение которой фотоны были доминирующей энергией Вселенной, началась через 10 секунд после Большого взрыва и длилась 379 тыс. лет. Вещество Вселенной представляло собой электрон-позитронную плазму, в которой протоны и нейтроны имелись в очень небольшом количестве. В таких условиях происходили постоянные превращения протонов в нейтроны и наоборот, поэтому уже существующие частицы не могли собраться во что-то более упорядоченное — они были как свободные несвязанные сущности, неспособные объединяться в более сложные структуры. Но через 3 минуты после Большого взрыва температура Вселенной упала до точки (около миллиарда градусов), при которой стало возможным формирование атомных ядер. Протоны и нейтроны соединились посредством ядерного синтеза, образовав ядра простых элементов водорода, гелия и лития. Примерно через 20 минут с остыванием Вселенной прекратился и ядерный синтез. До конца фотонной эпохи Вселенная содержала горячую плотную плазму

атомных ядер, сформировавшихся в период нуклеосинтеза (около 75 % водорода, 24 % гелия и 1 % ядер других элементов, таких как литий и изотоп водорода дейтерий), электронов и фотонов, которые продолжали непрерывно взаимодействовать с другими частицами.

Эпоха первичной рекомбинации

Через 379 тыс. лет после Большого взрыва, когда температура Вселенной упала примерно до 3000 К, движение частиц замедлилось, и ядра водорода и гелия начали захватывать электроны, нейтрализуя свой электрический заряд. В результате образовались нейтральные атомы, а материя из состояния плазмы перешла в газообразное состояние. В то время как электроны нейтрального водорода поглощали фотоны некоторых длин волн, переходя в возбуждённое состояние, Вселенная была относительно непрозрачной только на этих поглощённых длинах волн, но прозрачной для большей части спектра. Проще говоря, по мере того как всё больше протонов и электронов формировало нейтральные атомы водорода, фотоны перестали так часто рассеиваться на свободных электронах и начали беспрепятственно перемещаться в пространстве, практически не взаимодействуя с веществом. Именно те фотоны, что избежали рассеяния и до сих пор достигают Земли через пространство расширяющейся Вселенной, и распространяют то самое реликтовое (или микроволновое фоновое) излучение, наблюдающееся сегодня с помощью радиотелескопов и являющееся «эхом» Большого взрыва — главным подтверждением теории.

Тёмные века

Период, известный как Тёмные века, начался после рекомбинации и длился следующие 500 млн лет. В это время Вселенная была заполнена остывающими нейтральными атомами водорода и гелия, а её температура к концу эпохи снизилась приблизительно до 60 К (-213 °С).

После рекомбинации Вселенная остыла достаточно, чтобы позволить фотонам беспрепятственно распространяться, однако не было ни звёзд, ни квазаров, ни других ярких объектов, которые бы могли излучать свет в видимом диапазоне. Единственными фотонами были те, которые высвободились после рекомбинации в виде реликтового излучения, и те, что иногда испускались нейтральными атомами водорода на радиоволне в 21 см. В течение трёх миллионов лет фотоны реликтового излучения из-за растяжения пространства испытывали красное смещение из видимого диапазона в инфракрасный, а далее — в микроволновый. Но с момента появления реликтового излучения и до образования первых звёзд во Вселенной не появлялось нового света, который мы могли бы увидеть — она буквально была темна. Все эти долгие годы в ней мало что происходило, но по предположениям учёных, именно в это время во Вселенной преобладала загадочная «тёмная материя».

Реионизация и дальнейшая эволюция Вселенной

В истории Вселенной было всего два периода, когда глобально менялось состояние вещества: это эпоха рекомбинации и эпоха реионизации. Первое фазовое изменение водорода произошло после охлаждения Вселенной до точки, при которой протоны и электроны уже были в состоянии объединяться с образованием нейтральных атомов водорода — горячая первичная плазма рекомби-

нировала, и Вселенная стала прозрачной для фотонов теплового излучения. С этого момента начались Тёмные века, по прошествии которых образовавшийся водород стал медленно собираться в газовые скопления, из которых в дальнейшем началось образование первых звёзд, галактик и квазаров.

Спустя 550 млн лет после Большого взрыва облака газа коллапсировали под действием собственной гравитации и стали достаточно горячими, чтобы вызвать реакции ядерного синтеза между атомами водорода и сформировать самые первые звёзды. Первые звёзды — это звёзды населения III (или «безметалловые»). Они были очень массивны и эволюционировали достаточно быстро по астрономическим меркам, а в конце своего жизненного цикла, когда их водородное топливо кончалось, взрывались в виде массивных сверхновых, синтезируя новые химические элементы. Галактики образовались по той же схеме — большие объёмы вещества коллапсировали, сформировав галактики, а те, в свою очередь, притягивались гравитацией, образуя группы, скопления и сверхскопления. В период первичного звездообразования и произошла вторичная ионизация водорода светом звёзд и квазаров — их ультрафиолетовое излучение при попадании на атом водорода возбуждало электрон и отрывало его от ядра, но более он рекомбинировать с ядром не мог, поскольку с расширением Вселенной падала плотность вещества, и шансы встретиться с этим ядром у электрона уже были очень малы. Процесс, при котором свет звёзд и квазаров превратил нейтральный газ в плазму, и называется реионизацией. Эпоха реионизации полностью закончилась только спустя 1 млрд лет после Большого взрыва, и затем началась эра, продолжающаяся до сих пор — Эра вещества.

Образование Солнечной системы началось около 4,6 млрд лет назад в результате коллапса межзвёздного молекулярного облака, который продолжался в течение 1000–10000 лет. Формирование нашего Солнца сопровождалось сложными и долгими процессами, начиная с гравитационного сжатия протозвезды и заканчивая образованием протопланет, что заняло около 1 млн лет. Вместе с рождением звёзд вокруг них образуются протопланетные диски, из частиц пыли и льда которых впоследствии формируются небесные тела, называемые планетезимами, и их число может достигать до сотни миллионов или даже миллиардов. Возникновение протопланет происходит в результате случайных столкновений этих планетезималей, и чем больше они становятся, тем большей гравитацией обладают и тем с большей силой притягивают к себе своих соседей с небольшой массой и поглощают их. Предполагают, что на ранней стадии формирования Солнечной системы происходили мощнейшие столкновительные процессы, во время одного из которых протопланета размером с Марс — Тейя — столкнулась с нашей Землёй и породила огромное количество обломков, которые в дальнейшем гравитация собрала воедино и сформировала Луну. Но удар пришёлся не по центру, а по касательной, отчего Земля не разрушилась полностью, но восстанавливалась 150 млн лет после столкновения. В дальнейшем Солнце притянуло к себе своим мощным гравитационным полем все оставшиеся планеты, и Сол-

нечная система спустя 1 млрд лет уже была полностью сформирована. В далёком будущем первая жизнь на Земле возникнет в воде и затем выйдет на сушу, человек проэволюционирует, а Вселенная продолжит расширяться. Но отнюдь не факт, что она будет жить вечно.

Существует довольно много гипотез касательно будущего нашей Вселенной: одна из них гласит, что непрерывное расширение Вселенной в конечном итоге может привести к тому, что от замерзания в ней прекратятся все макроскопические процессы; другая — утверждает, что гравитация возьмёт верх над расширением, и наша Вселенная начнёт сжиматься до тех пор, пока вновь не вернётся к своему первоначальному состоянию — сингулярности; суть третьей же заключается в том, что если скорость расширения будет продолжать расти, то со временем расширение превысит гравитационные силы, что приведёт к распаду материи на отдельные атомы. Но какой из этих сценариев ждёт нашу Вселенную — этого мы уже никогда не узнаем.

Заключение

Уравнения, описывающие расширение Вселенной, хоть и показывают, что она становится сингулярной, если вернуться назад во времени достаточно далеко, всё же эта концепция имеет некоторые изъяны. Например, плотность и температура не могут быть одновременно бесконечными, поскольку энтропия (мера хаоса), тесно связанная с температурой, при бесконечной плотности будет стремиться к нулю, как, собственно, и сама температура.

Использование только общей теории относительности для предсказания того, что произошло в начале Вселенной, неприемлемо, поскольку квантовая механика становится важным фактором в высокоэнергетической среде самой ранней Вселенной. Но необходимо разработать теорию квантовой гравитации, чтобы суметь учесть квантовые эффекты гравитации и исключить факт возникновения Вселенной из сингулярности.

Проблема космологической сингулярности заключается в том, что мы можем дать какое-никакое, но всё же объяснение тому, что происходило после этой самой сингулярности, но не можем дать объяснение тому, что происходило в момент и до неё. Сама сингулярность означает точку, в которой некоторая величина становится бесконечной. Но если в математике в этом нет ничего особенного, то с физической точки зрения — это плохо. Бесконечность нельзя измерить никаким прибором, она ненаблюдаема и поэтому нефизична. Вот почему переход к квантовому описанию так необходим — при нём все основные физические параметры хоть и велики, но конечны, и это уже даёт нам более или менее связную картину. К тому же, наблюдаемое в космосе микроволновое фоновое излучение всё же свидетельствует нам о том, что Вселенная расширилась из очень плотного и горячего состояния, а квантовое описание это состояние ранней Вселенной никак не исключает.

Никто, включая учёных, не может сказать, что ко всем из описанных процессов надо относиться как к истине в последней инстанции. Цель науки — не поиск истины, но если теория существует достаточно долго и не находится причин для её опровержения, то она может быть принята консенсусом учёных. Тем не менее всегда

остаётся вероятность того, что при некотором новом наборе условий она может потерпеть неудачу, что делает абсолютно все научные теории уязвимыми для новых экспериментов. К сожалению, мы не можем провести тестовый запуск Вселенной, чтобы узнать, какие процессы в ней происходили на каждом этапе развития, поэтому учёные могут лишь полагаться на наблюдения в коллайдерах частиц высоких энергий. К слову, на ускорителе RHIC Брукхейвенской национальной лаборатории США в 2005 году была получена кварк-глюонная плазма, по теории существовавшая только в первые мгновения после Большого взрыва, а Большой адронный коллайдер и во-

все открыл около 60 новых частиц, среди которых W — и Z -бозоны и бозон Хиггса, чьи массы соответствуют значениям, предсказанным теорией электрослабой эпохи, и в подавляющем большинстве частицы класса адронов (составных частиц, образованных от кварков).

Большой взрыв — это наилучшая и наиболее признанная на настоящий момент теория о возникновении Вселенной, и это означает, что она будет претерпевать изменения и улучшения на протяжении всего своего существования, но и означает, что в случае хоть одного противоречащего ей наблюдения даже она может быть опровергнута и заменена лучшей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Астрономия: век XXI / В. А. Батулин, Л. Г. Гиндилис, А. В. Засов [и др.]. — 3-е изд. — Фрязино: Век 2, 2019. — 608 с. — Текст: непосредственный.
2. Гринин, Л. Е. Большая история развития мира. История и эволюция Солнечной системы. / Л. Е. Гринин. — 1-е изд. — Москва: Учитель, 2017. — 192 с. — Текст: непосредственный.
3. Парновский, С. Л. Как работает вселенная. Введение в современную космологию. / С. Л. Парновский. — 1-е изд. — Москва: Альпина нон-фикшн, 2018. — 277 с. — Текст: непосредственный.
4. Большой взрыв — кратко о том, как родилась Вселенная. — Текст: электронный // Звёздный каталог: [сайт]. — URL: <https://starcatalog.ru/vselennaya/chto-takoe-bolshoj-vzryv.html> (дата обращения: 20.09.2021).
5. Парадоксы Большого взрыва. — Текст: электронный // Modern Cosmology: [сайт]. — URL: <http://modcos.com/articles.php?id=99> (дата обращения: 20.09.2021).
6. Как появилась Вселенная. — Текст: электронный // SpaceGid: [сайт]. — URL: <https://spacegid.com/kak-poyavilas-vselennaya.html> (дата обращения: 20.09.2021).
7. Теория Большого взрыва. — Текст: электронный // Theory&Practice: [сайт]. — URL: <https://theoryandpractice.ru/posts/18250-teoriya-bolshogo-vzryva> (дата обращения: 20.09.2021).
8. Модель горячей Вселенной. — Текст: электронный // Астрономия: [сайт]. — URL: <http://www.physics.bsu.by/sites/all/other/astronomy/7-3-hot.html> (дата обращения: 20.09.2021).
9. Хронология Вселенной до появления планеты Земля. — Текст: электронный // Tadviser: [сайт]. — URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Хронология_Вселенной_до_появления_планеты_Земля (дата обращения: 20.09.2021).
10. Космологическая сингулярность. — Текст: электронный // SpaceGid: [сайт]. — URL: <https://spacegid.com/kosmologicheskaya-singulyarnost.html> (дата обращения: 20.09.2021).
11. Планковская эпоха. — Текст: электронный // SpaceGid: [сайт]. — URL: <https://spacegid.com/plankovskaya-epoha.html#ixzz5sVzF4X4F> (дата обращения: 20.09.2021).
12. Electroweak theory. — Текст: электронный // Britannica: [сайт]. — URL: <https://www.britannica.com/science/electroweak-theory> (дата обращения: 20.09.2021).
13. Почему топовым физикам не нравятся голые сингулярности. — Текст: электронный // habr: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/post/531288/> (дата обращения: 20.09.2021).
14. Quark Epoch. — Текст: электронный // The First Second of The Universe: [сайт]. — URL: http://ffden-2.phys.uaf.edu/webproj/211_fall_2016/Trevor_Jepsen/trevor_jepsen/Quark%20Epoch.html (дата обращения: 20.09.2021).
15. Timeline of the Big Bang. — Текст: электронный // Physics of the Universe: [сайт]. — URL: https://www.physicsoft-heuniverse.com/topics_bigbang_timeline.html (дата обращения: 20.09.2021).
16. First few minutes. — Текст: электронный // Center for Astrophysics: [сайт]. — URL: https://lweb.cfa.harvard.edu/~ejchaisson/cosmic_evolution/docs/fr_1/fr_1_part3.html (дата обращения: 20.09.2021).
17. Тёмные века Вселенной. — Текст: электронный // habr: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/post/369661/> (дата обращения: 20.09.2021).
18. Космическая реионизация после Планка. — Текст: электронный // N+1: [сайт]. — URL: <https://nplus1.ru/blog/2015/06/22/reion> (дата обращения: 20.09.2021).
19. Реионизация. — Текст: электронный // Star-wiki: [сайт]. — URL: <https://star-wiki.ru/wiki/Reionization> (дата обращения: 20.09.2021).
20. «Планк»: эпоха реионизации началась позднее, чем считалось. — Текст: электронный // habr: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/post/376207/> (дата обращения: 20.09.2021).
21. Современная аккреционная теория происхождения и эволюции планетных систем. — Текст: электронный // Астрономия: [сайт]. — URL: <http://www.physics.bsu.by/sites/all/other/astronomy/4-6-accretion.html> (дата обращения: 20.09.2021).

ЭКОЛОГИЯ



Почему погибают ели в Актобе

*Отеген Жанерке Ермеккызы, учащаяся 8-го класса;
Ислам Аянат Талгаткызы, учащаяся 8-го класса;
Нурмаганбетова Гаухар Сабитовна, учащаяся 8-го класса*

Научный руководитель: *Трубникова Людмила Викторовна, учитель биологии;*
Научный руководитель: *Укасов Рустем Амангельдиевич, учитель химии*
Назарбаев Интеллектуальная школа физико-математического направления г. Актобе (Казахстан)

Зеленые насаждения играют важную роль в формировании городской среды с благоприятными экологическими факторами. Деревья и кустарники очищают воздух от вредных загрязняющих веществ, количество которых в настоящее время становится все больше в связи с увеличением числа автотранспорта. Большинство деревьев выделяют особые органические соединения — фитонциды, которые обладают антибактериальным эффектом. Также зеленые насаждения, высаженные вдоль дорог уменьшают интенсивность шумовых загрязнений.

Школа, в которой мы учимся находится в новом районе города и процесс его озеленения начался примерно 4 года назад. Большинство высаженных саженцев — это ели. Из местных печатных изданий мы узнали, что за последние 2 года на озеленение нашего города было выделено 3 миллиарда тенге, но приживаются примерно 70 % саженцев [1].

Поэтому, мы задумались над причинами гибели молодых деревьев в нашем городе.

Цель исследования — выяснить причины гибели саженцев елей.

В ходе работы над проектом были использованы следующие методы исследования:

1. интервью
2. поиск и отбор информации
3. эксперимент
4. сравнение и анализ результатов.

Для своего исследования мы взяли участок, который находится недалеко от нашей школы. Всего на исследуемом участке было высажено 133 саженца елей. Из них 113 погибли, это составило — 85 %.

Первым этапом исследования было проведение интервью с жителями данного района.

Вопросы:

1. Достаточно ли зеленых насаждений в вашем районе?
2. Как ведется уход за зелеными насаждениями?

Результаты интервью:

1. Взято интервью у 40 человек. Из них 10 % ответили, что в районе достаточное количество зеленых насаждений, 88 % жителей — очень мало, хотелось бы больше. И 2 % респондентов ответили, что их данная проблема не интересует, им все равно.

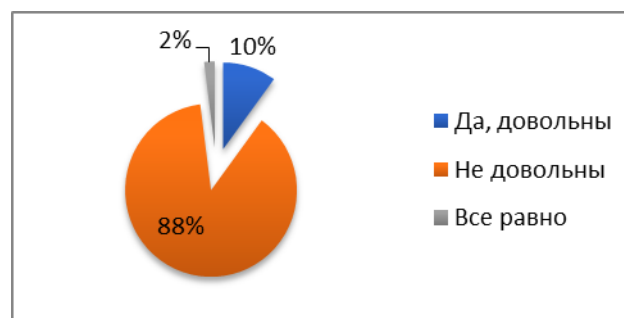


Рис. 1. Достаточно ли зеленых насаждений в вашем районе?

2. На второй вопрос интервью: Как ведется уход за зелеными насаждениями, ответы были следующие:

— Не видел (а), что производится полив — 34 человека
— Как-то приезжала машина-водовоз и поливала деревья — 6 человек.

Выводы по итогам проведенного интервью:

1. По мнению жителей района «Батыс» количество зеленых насаждений в их микрорайоне недостаточное.
2. Нет должного ухода (в первую очередь полива) за молодыми деревьями.

1.2.2. Мульчирование

Мульчирование отсутствует

Основное значение процесса мульчирования — сохранение воды в почве, когда поверхность почвы укрыта, то влага испаряется значительно меньше и поэтому отпадает потребность в частых поливах. По мнению ученых для хвойных деревьев мульчирование это важный агрохимический прием, а в условиях нашего города, когда температура летом доходит до 45°C, это обязательный прием. На исследуемом нами участке мульчирование не производилось.

1.2.3. Отношение к свету

Для стабильного роста и развития елей открытые солнечные лучи не нужны, но под кроной высоких деревьев они чувствуют себя лучше и будут иметь насыщенный оттенок хвои. На исследуемом участке саженцы елей высажены без защиты от прямых солнечных лучей.

1.2.4. Определение pH почвы

Для химического анализа мы взяли пробы почвы с трех участков:

1. с участка, где ель погибла;

2. с участка, где ель наполовину погибла (50 % зеленая 50 % высохшая);
3. ель живая.

Приготовление почвенной вытяжки

1. Высушите отобранный образец почвы в сушильном шкафу. Взвесьте высушенную почву.
2. Добавьте дистиллированную воду, в соотношении 5: 1, на 5 мл воды — 1 г почвы.
3. Перемешивайте содержимое стакана в течение 3–5 мин. с помощью стеклянной палочки.
4. Отфильтруйте содержимое стакана через бумажный фильтр.



Высушивание почвы



Взвешивание



Фильтрация

При помощи универсальной индикаторной бумаги мы измерили pH почвенных вытяжек.

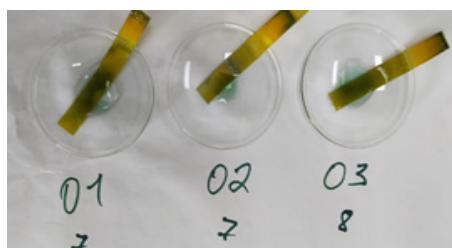





Таблица 1. Показатели pH и количества влаги в почве

Факторы				Норма для елей
рН	7	7	8	4,5–6
Количество воды в почве	11 %	15 %	8 %	80 %

1.2.5. Определение солей калия

Для жизнедеятельности елей очень важны минеральные вещества, такие как калий, фосфор, азот.

Ход работы:

1. Горячей хромовой проволочкой коснуться соли калия и внести в пламя горелки. Соли калия окрашивают пламя в бледно-фиолетовый цвет.
2. Смочив пробы почвы небольшим количеством воды внесли их в пламя спиртовки.

Вывод: Пламя горелки не окрасилось в фиолетовый цвет, это говорит об отсутствии солей калия.

1.2.6. Определение фосфатов

Ход работы:

1. К почвенной вытяжке добавить несколько капель нитрата серебра. Выпадение желтого осадка свидетельствует о наличии фосфат ионов (PO_4^{3-}).

Вывод: Фосфаты в почве отсутствуют, так как растворы остались бесцветными.

1.2.7. Определение нитратов

Ход работы:

1. К почвенной вытяжке добавить несколько капель сульфата железа (III) и концентрированной серной кислоты. О наличии нитратов свидетельствует образование комплексного соединения $[\text{Fe}(\text{NO})\text{SO}_4]$ бурого цвета.

Вывод: в почве, которая была взята с участка, где произрастала здоровая ель было обнаружено незначительное количество нитратов.

Данный исследовательский проект, имеет практическую направленность. Проведенное нами исследование и изученная литература указывают на недостаточный уход за молодыми саженцами в нашем городе.

В целом исследование прошло успешно и результаты достоверны.

На основе результатов исследования можно сформулировать следующие выводы:

1. При посадке елей не используется мульчирование, которое необходимо в наших климатических условиях.
2. Недостаточный полив и отсутствие затененности является причиной сокращения газообмена с окружающей средой, из-за чего падает интенсивность фотосинтеза, и в итоге деревья погибают от недостатка органических веществ — углеводов.
3. Нехватка минералов, таких как соли калия, фосфора, азота.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что причиной гибели саженцев елей является не одна причина, а целый комплекс.

Данной работой мы бы хотели обратить внимание всех жителей нашей Республики на проблему ухода за молодыми саженцами.

Зеленые насаждения поглощают пыль, токсичные газы, обогащают воздух кислородом, фитонцидами.

Для того чтобы растения заботились о нас, мы должны проявить особую заботу на этапе их посадки и формирования мощной корневой системы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Газета «Диалог», г. Актобе, 28.06.2019
2. Смирнова, Ю., статья «Молодые сосны гибнут в засуху из-за голодающих корней», журнал «Наука и жизнь», № 9, сентябрь 2021., <https://www.nkj.ru/news/34903/> (дата посещения 15.06.2021 г.)
3. Талыпова, А., «Еле-ели. Почему в центре Челябинска гибнут хвойные деревья», Аргументы и факты, 05.09.2018 г. (дата посещения 15.06.2021 г.)
4. «Почему гибнут ели», http://www.lesmaster.com/gibnut_eli.html (дата посещения 15.06.2021 г.)
5. Мирошниченко, А. Им уже не помочь: почему погибают деревья в Алматы. 2020 <https://voxpopuli.kz/im-uzhene-pomoch-pochemu-pogibayut-derevyu-v-almaty/> (дата посещения 12.06.2021 г.)

ВЕЛИКИЕ ИМЕНА

От разрушителя Лондона до покорителя космоса

Ванюшин Кирилл Вадимович, учащийся 3-го класса

*Научный руководитель: Ренсен Мария, учитель истории
Американская академия (American Academy Larnaca) (г. Ларнака, Кипр)*

В статье автор рассказывает о истории создания первой в мире баллистической ракеты и ее влияние на жизнь в современном мире с передовыми технологиями.

Ключевые слова: учёный, космический аппарат, ракета, изобретения, Вернер фон Браун, ФАУ 2.

Сейчас мы можем наблюдать за кадрами, снятыми на Марсе, общаться по интернету и вести ZOOM-конференцию в реальном времени, находясь в разных точках Земли. Всё это благодаря научному прорыву Вернера фон Брауна и созданной им первой в мире баллистической ракеты V-2

ПИОНЕРЫ КОСМОНАВТИКИ

История космонавтики берёт своё начало с конца XIX века. У её истоков стояли изобретатели и космические учёные такие как:

Германн Гансвиндт (Германская Империя). Немецкий изобретатель и космический ученый, чьи изобретения (вертолет, дирижабль, двигатель внутреннего сгорания...) определили свое время. 27 мая 1891 г. Гансвиндт выступил с речью в Берлинской филармонии, где он представил свой концепт галактического транспорта. В июле 1901 года он совершил первый управляемый полёт на конструкции тяжелее воздуха с мотором (за два года до первого моторизованного самолёта братьев Райт). Свой первый космический аппарат ученый спроектировал в 1880 году, основываясь на принципе отталкивания благодаря нескольким динамитным взрывам. В последние годы своей жизни он поддерживал связь с Австрийским учёным Максом Валие и с Германским пионером ракетостроения Германом Обертом.

Герман Оберт (Австро-Венгерская Империя). Немецкий учёный и инженер в области космонавтики и ракетостроения. Германн Оберт был одним из первых создателей ракетной техники, математически обосновавший возможность пилотируемой астронавтики. В 1917 году он сконструировал (опередив всех) большую ракету высотой 25 и диаметром в 5 метров, несущую 10 т спирта и жидкого кислорода, поступающих в ракетный двигатель с помощью насоса. Этот опыт лег в основу схемы, используемой в конструкторских разработках будущего.

Роберт Годдард (США). Американский учёный, магистр, кандидат наук (PhD), создатель первого жидкостного ракетного двигателя. С 1907 года занимался вопросами создания ракет. С 1914 года начал конструировать ракеты, а 1919 он написал ряд работ о возможности полёта на Луну. 16 марта 1926 года запустил свою первую ракету под названием «Нелл». Это событие стало важной демонстрацией возможностей жидкостных ракетных двигателей. На исходе жизни Годдард, весной 1945 года, увидел захваченную немецкую баллистическую ракету V-2.

Константин Циолковский (Российская Империя). Российский учёный — автодидакт (от греческого αὐτός — «сам» и διδακτός — «обученный») польского происхождения. Мыслитель, занимавшийся философскими проблемами освоения космоса и разрабатывавший теоретические вопросы космонавтики. Занимался в основном написанием научно-фантастической литературы, в которой очень точно предвидел будущее космонавтики. Если предвидение в использовании ракеты в космосе, начиная с 1903 года, принадлежит К. Э. Циолковскому, то Эсно-Пельтри научно обосновал и составил уравнение этой задачи и разработал математическую теорию межпланетных сообщений.

Робер Эсно-Пельтри (Франция). Французский учёный и инженер в области ракетостроения. Внёс огромный вклад в современное самолётостроение. К началу второй мировой войны 75 % самолетов имели в основе наработки Эсно-Пельтри. В 1912 году он получает патент на исследование верхних слоёв атмосферы любой разреженности. А доклад Эсно-Пельтри в Петербурге, в феврале 1912 года, стал первым чисто научным исследованием и основоположником теоретической астронавтики.

РАЗРАБОТКА РАКЕТНОГО ОРУЖИЯ

Начальным толчком к разработке ракетного оружия, приведшему к созданию баллистической ракеты

А-4 (Фау-2), был отдан министром рейхсвера в 1929 года секретный приказ, отданный начальнику отдела: начать опыты и изучить возможность применения ракетного двигателя в военных целях. Уже тогда многие генералы понимали значимость таких ракет для ударов в тыл противника. С 1932 года исследования по баллистическим ракетам были сконцентрированы в экспериментальной лаборатории под руководством Вальтера Дорнбергера относившейся к управлению вооружений. В состав сотрудников лаборатории входил и ставший в дальнейшем знаменитым Вернер фон Браун — создатель Фау-2, вошедший в историю как гений ракетостроения.

Вернер фон Браун родился в городе Вирциц в Пруссии, Германская империя, в 1912 году. Он принадлежал к аристократическому роду и был третьим ребёнком в семье. От своего отца он унаследовал титул «Фрайхерр» который равен баронскому. По матери его линия рода происходила от королевской семьи.

Фон Браун учился в пяти различных университетах в Германии и Швейцарии. Еще в студенчестве, в 1928 году, в его руки попала книга Германа Оберта «Ракета для межпланетного пространства». Вернера и до того интересовали полёты в космос, но с этого момента он начал целенаправленно и углубленно заниматься физикой и математикой, а также конструировать ракеты. В 1930 году в Берлинском университете, фон Браун вступает в «Общество космических путешествий», где вместе с Германом Обертом помогают Вилли Лею в испытании жидкостного ракетного двигателя. В 1932 году Вернер фон Браун был принят работу в экспериментальную лабораторию по практическому созданию жидкостных реактивных двигателей для баллистических ракет под руководством капитана Вальтера Дорнберга. Вскоре фон Браун становится ведущим конструктором ракет и первым помощником Дорнбергера. В 1933 году была сконструирована первая баллистическая ракета с жидкостно-реактивным двигателем, получившая название «Агрегат-1», или А-1. Она имела стартовый вес 150 кг, диаметр 300 мм и длину 1400 мм. Работавший на жидком топливе (этиловый спирт и жидкий кислород) ракетный двигатель развивал тягу 295 кгс. Далее появился и более усовершенствованный вариант этой ракеты — «Агрегат-2» (А-2). В марте 1936 г. лабораторию посетил с визитом главнокомандующими войсками Германии генерал Фрич. Ознакомившись результатами опытных пусков, он немедленно распорядился начать разработку фантастического, по тем временам, проекта ракеты, которая при весе в 1 т. могла бы доставлять боевой заряд на дальность 275 км. Так как проведение пробных запусков данных ракет в районе Куммерсдорфа, где и находилась лаборатория, было нереально, разработку и испытания перенесли на остров Узедом. Это стало первой в мире ракетно-исследовательским центром. Первая, созданная в новом исследовательском центре ракета А-3 была неудачной конструкции. Проведенные в аэродинамической трубе испытания выявили ряд негативных нюансов и плохую устойчивость ракеты в полете на сверхзвуковых скоростях.

Тогда и было принято решение создать другую ракету А-5, воспользовавшись двигателем от А-3 и новой системой автоматического управления с помощью графитовых рулей.

В марте 1939 г. на стендовых испытаниях двигателя ракеты А-5, присутствовали руководители Германии. Рёв двигателя произвел на них огромное впечатление, после чего Вернеру фон Брауну обещали всяческую поддержку, поручив ему создать на базе А-5 новую боевую ракету дальнего действия.

Таково начало истории ракеты А-4, впоследствии ставшей более известной во всем мире под названием Фау-2.

ФАУ-2

Работа по созданию Фау-2 была завершена в июне 1942 года. По форме она напоминала гигантский артиллерийский снаряд, снабженный 4-мя взаимно перпендикулярными стабилизаторами. Ее общая длина составляла 14 300 мм, максимальный диаметр корпуса равнялся 1650 мм, а стартовый вес достигал 12,7 т и складывался из веса топлива (8760 кг), боевого заряда (980 кг), и конструкции вместе с силовыми установками (3060 кг). Ракета состояла из 30 тысяч деталей, а длина электрических проводов оборудования превышала 35 км. Благодаря мощному двигателю, Фау-2 была способна преодолевать расстояния около 190 км при крейсерской высоте полёта свыше 80 км. Двигатель, работавший на этаноле и жидком кислороде, представлял собой принципиально новое слово в ракетной технике. Фактически Фау-2 стала первой в мире космической ракетой и вывела ракетостроение на новый уровень. Одним из наиболее революционных технологических решений, примененных в Фау-2, стала автоматическая система наведения, не требовавшая постоянного целеуказания с земли. Координаты цели вводились в бортовой аналоговый вычислитель перед запуском. Установленные на ракете гироскопы контролировали ее пространственное положение в течение всего полета. Любое отклонение от заданной траектории выправлялось рулями на боковых стабилизаторах.

Первый успешный запуск немецкой ракеты Фау-2 состоялся 3 октября 1942 года.

Фау-2 происходит от немецкого V-2, что является сокращением от Vergeltungswaffe-2 — оружие возмездия. Другое название ракеты А-4, то есть, Aggregat-4.

Ракета являлась одноступенчатой и стартовала вертикально, как все современные космические ракеты. Так же она была оснащена прибором для измерения скорости. Боевая часть Фау-2 вмещала в себя 800 кг аммотола (взрывчатое вещество из смеси аммиачной селитры и тротила).

Фау-2 стал первым в истории объектом, совершившим суборбитальный космический полёт, достигнув высоты в 188 км. Это произошло в 1944 году.

Несмотря на революционную систему самонаведения и реактивный жидкотопливный двигатель, ракета не оправдала колоссальных надежд немецкого руководства, возлагаемого на неё как на оружие возмездия и устрашение противника. За время существования программы было осуществлено 4000 удачных пусков и 4 провалив-

шихся. Целью бомбардировок была Великобритания, но также она использовалась при битве за Антверпен. Одна ракета из-за несовершенства системы самонаведения, сбилась с траектории и полетела в сторону Швеции. К счастью, она взорвалась в воздухе над лесом. Несмотря на неудачи, постигнувшие Фау-2, все разведки мира охотились за разработками фон Брауна. Упавшая над шведским лесом ракета была выкуплена британцами ради использования для своих научных целей. С военной точки зрения ракета была бесполезной, она была нацелена в основном на мирное население и убила, в общей сложности, 9000 человек. Последние обстрелы мирных городов с применением ракет Фау-1 и Фау-2 произошли 27 марта 1945-го.

Высшее руководство Германии сильно опасалось дезертирства фон Брауна и с октября 1943 года он состоял под постоянным надзором службы безопасности СС. Подозрения о попытке бегства в Англию усугублялись в связи с тем, что фон Браун имел диплом лётчика и в его постоянном распоряжении был предоставленный государством самолёт. Все эти факты привели к личному доносу Гимmlера в 1944 году в гестапо и фон Браун был арестован. Под стражей он провёл две недели и только благодаря личной просьбе Вальтера Дорнберга, фон Браун был отпущен и восстановлен в должности для продолжения работы над программой Фау-2.

После стремительного наступления советских войск в январе-феврале 1945-го руководство Пенемюнде (полигон и исследовательский центр созданные в 1937 году на северо-востоке Германии) получило приказ эвакуировать все возможное оборудование, документацию, ракеты и технический персонал центра в Нордхаузен (город в центральной Германии, в котором находился подземный секретный завод). Времени на эвакуацию было слишком мало, и СС не успели полностью разрушить все производственное оборудование и готовую продукцию, которую не удавалось эвакуировать. Было расстреляно более 30 тысяч военнопленных и политзаключенных, занятых на строительстве сверхсекретных объектов. В марте-апреле 1945 года охрана СС получила из Берлина распоряжение — расстрелять всех ученых, если возникнет опасность попадания их в плен. Будучи действующим офицером СС, Вернер фон Браун опасался репрессий и со стороны советских войск. Собрав 500 человек своей команды разработчиков, он предложил всем сдать в плен американцам и их союзникам в рамках операции «Скрепка» (секретная операция по поиску и вербовке ученых Третьего Рейха). Высшие чины командования США понимали ценность этого ученого. 20 июня 1945 года госсекретарь США, после тянувшихся почти 2 месяца допросов немецких ученых, одобрил приезд фон Брауна и его команды в Америку. До получения американского гражданства в 1955 году фон Браун работал только над разработкой ракет малой дальности. В 1956 году учёный становится руководителем программы разработки межконтинентальной баллистической ракеты «Редстоун», ракет на его основе — «Юпитер-С»,

«Юнона» и спутника серии «Эксплорер». В 1960 году фон Брауна назначают директором центра космических полетов NASA, где он приступает к разработке ракет-носителей серии «Сатурн» и космического корабля «Аполлон». Тот самый «Аполлон — 11», который в 1969 году доставил командира Нила Армстронга на поверхность Луны.

Разработки немецких конструкторов и ученых легли в основу, в том числе, и советского ракетостроения. 8 сентября 1945 года советский конструктор С. П. Королёв был отправлен в Берлин для изучения трофейных Фау-2. Вся сохранившаяся документация и оборудование были перевезены в Подмоскowie, где было создано бюро для изучения Фау-2. Всего в СССР было перевезено 40 полных комплектов ракеты ФАУ-2 и 308 немецких специалистов. Ракетное стрельбище, позднее названное полигон Капустин Яр, было оборудовано в 1946-м. К этому времени немецкие специалисты, прежде работавшие на советских ракетчиков в Германии в Блейшероде и в Нордхаузене, были переведены в Москву, где они возглавили целые направления теоретических исследований: доктор Вольф — баллистика, доктор Умифенбах — двигательные системы, инженер Мюллер — статистика и доктор Хох — системы управления. Советские специалисты сумели восстановить техническую документацию, собрать ракету в целом, освоить технику испытаний ракеты на стенде и её «лётных пусков». Под руководством немецких специалистов на полигоне Капустин Яр в октябре 1947-го состоялся первый пуск трофейной ракеты А-4, изготовление которых было вновь налажено на заводе в Блейшероде, в советской зоне оккупации. Советским ракетчикам во время старта помогала группа немецких экспертов во главе с ближайшим помощником фон Брауна инженером Х. Греттрупом, который в СССР занимались налаживанием производства А-4 и изготовлением для нее приборного оборудования. Немецкий инженер-ракетчик, специалист по системам управления, заместитель доктора Штейнхофа возглавлял группу немецких специалистов ракетчиков, вывезенных в 1946 г. из Германии на остров Городомля на озере Селигер. После возвращения в 1953 г. в Западную Германию внес значительный вклад в современные информационные технологии идентификации данных клиента с помощью электронных чипов. С 1950 года немецкий конструктор перешёл на военную базу «Редстоунский арсенал» (город Хантсвилл, штат Алабама, часть региона долины Теннесси). За время работы на этой базе им была создана баллистическая ракета PGM-11 Redstone, которая являлась прямым развитием ФАУ-2.

Вся мировая и, в том числе, советская космическая программа, запуск первого орбитального спутника Земли, первый запуск человека в космос, покорение человеком Луны, средства связи и телекоммуникации — всему этому положил начало Вернер фон Браун и его команда ракетчиков и их знаменитая на весь мир и вошедшая в историю первая баллистическая ракета ФАУ-2, основе создания которой лежали их знания и технический гений.



Рис. 1. Вернер фон Браун. Запуск ракеты «Сатурн Б1»



Рис. 2. ФАУ-2, 1944–1945 гг.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Biography of Wernher Von Braun/ NASA www.nasa.gov
2. Официальный сайт госкорпорации Роскосмос («От «Катюши» до Гагарина» — рассекреченные документы, май 2021) www.roscosmos.ru
3. Журнал «Наука и техника» № 02(9) 2007 г. «Первая настоящая ракета».
4. Газета «Аргументы и Факты» от 23.03.2017 г. «Гений фон Брауна. История офицера СС, который подарил Америке Луну».
5. Журнал «Time» от 18.07.2019 г. «How Historians Are Reckoning With the Former Nazi Who Launched America's Space Program»
6. www.britannica.com Wernher Von Braun German-born American engineer.

Юный ученый

Международный научный журнал
№ 9 (50) / 2021

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-61102 от 19 марта 2015 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»
Номер подписан в печать 05.11.2021. Дата выхода в свет: 10.11.2021.
Формат 60 × 90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.
Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.
E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>
Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.