ISSN 1681-1941
№ 02 (3934), 15 апреля 2022

Санкт-Петербургский УНИВЕРСИТЕТ

HIC TUTA PERENNAT

ИЗУЧАЯ ЦАРСТВО ЖИВОТНЫХ

Андрей Игоревич Гранович:
«200 лет назад при Университете официально открылась первая в России кафедра зоологии»

Санкт-Петербургский
УНИВЕРСИТЕТ

HIC TUTA PERENNAT

Двуглавый орел, держащий в лапах книгу, — герб Санкт-Петербургского университета, созданный на основе исторического герба Академии наук. Санкт-Петербургский университет является единственным вузом России, который легитимно пользуется российским орлом в своем гербе.

Надпись «Hic tuta perennat» является девизом Университета. В переводе с латинского она означает «Здесь в безопасности пребывает».

Главный редактор:
ЗАИКИНА Е. П.

Заместитель главного редактора:
ЧУПОВА Е. С.

Дизайн и верстка:
СОТНИКОВА Е. В.

Обложка:
ГИЛЁВ А. Н.
ZOOLOGY.BIO.SPBU.RU

Корректор:
СЛЮСАРЕВА Е. И.

Обработка фотографий:
СОТНИКОВА Е. В.

Тираж: 1000 экз.
Распространяется бесплатно

Учредитель:
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Адрес редакции, издателя и типографии:
199034, Санкт-Петербург,
Университетская набережная, д. 7–9

Телефон редакции: (812) 328 01 62

E-mail: journal@spbu.ru

URL: http://journal.spbu.ru

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-81788 выдано 27 августа 2021 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. ISSN 1681-1941

Мнение авторов может не совпадать с точкой зрения редакции.

При цитировании и перепечатке ссылка на журнал «Санкт-Петербургский университет» обязательна.

Рукописи и фотографии не возвращаются и не рецензируются.

16+

ЦИТАТЫ МЕСЯЦА «

Николай Михайлович КРОПАЧЕВ, ректор СПбГУ:

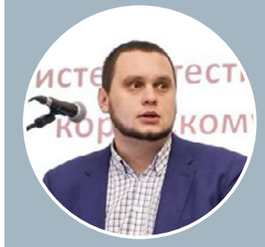
«Космический объект, названный в честь СПбГУ, позволит увековечить имя первого университета России для наших потомков на совершенно новом, во всех смыслах космическом уровне».

Сергей Владимирович АНДРЮШИН, заместитель ректора по международной деятельности СПбГУ:

«У СПбГУ заключены договоры почти с полусотней китайских вузов, со многими корпорациями этой страны, а также с министерством образования КНР. Именно благодаря такому тесному сотрудничеству стало возможным открытие Китайского кабинета в Университете».

Анастасия Сергеевна ЯРМОШ, проректор по стратегическому развитию и партнерству СПбГУ:

«В СПбГУ в 2011 году был реализован проект по созданию самого крупного в России Научного парка. На его оборудовании ежедневно проводится более 150 исследований по заказам работников и партнеров Университета».



Дмитрий Викторович ПТЮШКИН, директор Центра языкового тестирования СПбГУ:

«Мы продолжаем работать в сфере русского языка и развивать деятельность представительства Университета в Греции. Одним из показателей этого является недавняя тестовая сессия, прошедшая в доброжелательной обстановке».

Александр Вячеславович БАБИЧ, проректор по воспитательной работе и организации приема СПбГУ:

«Участие в конкурсе в рамках самостоятельного отбора, проводимого Университетом, приняли граждане более чем 80 иностранных государств. При этом география конкурса в 2022 году расширилась: появились абитуриенты из Австрии, Канады, Танзании».

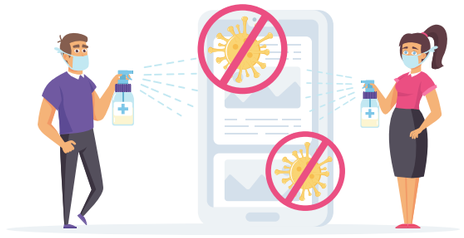
Марина Юрьевна ЛАВРИКОВА, первый проректор по учебной работе СПбГУ:

«Новая клиника (Центр прикладных экономических исследований. — *Прим. ред.)* даст студентам возможность помогать не только малому и среднему бизнесу, но также городу и стране, проводя экономические исследования для этих участников экономической деятельности».

МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

1 Тщательно мойте руки с мылом после возвращения с улицы; используйте антисептик:

- в состав эффективного антисептика для рук должно входить не менее 60–80 % изопропилового или этилового спирта;
- обрабатывайте антисептиком кожу между пальцами, на кончиках пальцев, втирайте средство до полного высыхания, но не менее 30 секунд.



2 Дезинфицируйте гаджеты, оргтехнику и рабочие поверхности.

3 Используйте маску в общественных местах:

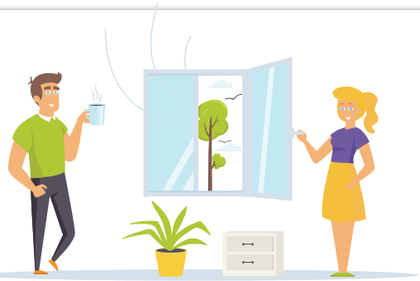
- через 2–3 часа постоянного использования маску необходимо менять;
- медицинские маски из нетканого материала не подлежат повторному использованию и обработке;
- многоразовые маски можно использовать повторно только после обработки: выстирать моющим средством, затем обработать с помощью парогенератора или утюга с функцией подачи пара, высушить.

СПбГУ

4 По возможности воздержитесь от посещения общественных мест.

5 Ограничьте рукопожатия и объятия при приветствии друзей, близких и коллег.

6 Чихайте и кашляйте в одноразовую салфетку или локоть.



7 Проветривайте помещения, проводите влажную уборку.

8 Избегайте касания руками глаз, носа и рта.

9 При первых признаках ОРВИ оставайтесь дома и обратитесь к врачу.

10 Старайтесь соблюдать дистанцию в 1,5 метра между людьми в общественных местах.

11 Используйте индивидуальные средства личной гигиены.

12 Не употребляйте еду (например, чипсы, снеки) из общей упаковки или посуды.

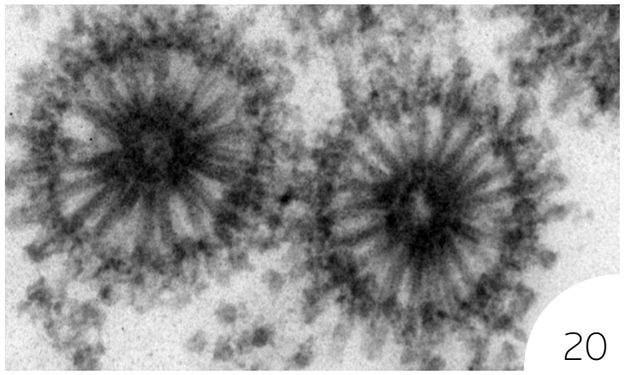
СДЕЛАЙТЕ ПРИВИВКУ ОТ COVID-19, ЕСЛИ НЕТ ПРОТИВОПОКАЗАНИЙ

ИСТОЧНИК: РОСПОТРЕБНАДЗОР, ВОЗ

СОДЕРЖАНИЕ:

6

10



20

26

ФОТО НОМЕРА

6 **Пушистые и клыкастые**

НА ОСТРИЕ НАУКИ

8 **Научная мозаика**
Завроподы страдали хроническим насморком

В ФОКУСЕ

10 **Человек моллюску — друг?**
Как люди влияют на жизнь улиток

15 **С бактерией за пазухой**
Ученые СПбГУ открыли опасный вид амеб

20 **Мшанки, матрешки, бактериофаги и ежики**
Чем хороши симбиотические отношения с вирусами?

НАУКА И ПРАКТИКА

24 **Они знают о животных все**
О работе зоологов Университета в цифрах и фактах

26 **Природа под охраной**
Исследователи СПбГУ помогают создавать заповедники

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

31 **Наука на острове**
Студенты и ученые Университета исследуют Белое море

НАУЧНЫЙ ПАРК

36 **Криоультратом Leica EM UC7/EM FC7**
Прибор для получения тонких биологических срезов

ГОСТЬ НОМЕРА

38 **«Не могу ничем заниматься, кроме палеонтологии»**
Павел Петрович Скучас определился с профессией в пять лет

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

43 **Первая зоологическая**
200 лет назад в Университете начали преподавать науку о живых существах

46 **У истоков**
«Линия жизни» кафедр зоологии СПбГУ

48 **Фантастические звери и где они обитают**
Экскурсия по зоологическим коллекциям Университета

ЧЕЛОВЕК ЧИТАЮЩИЙ

52 **Ловцы бабочек**
Энтомологи СПбГУ изучили насекомых с картин Эрмитажа

54 **Ольга Князева любит читать дневники исследователей**

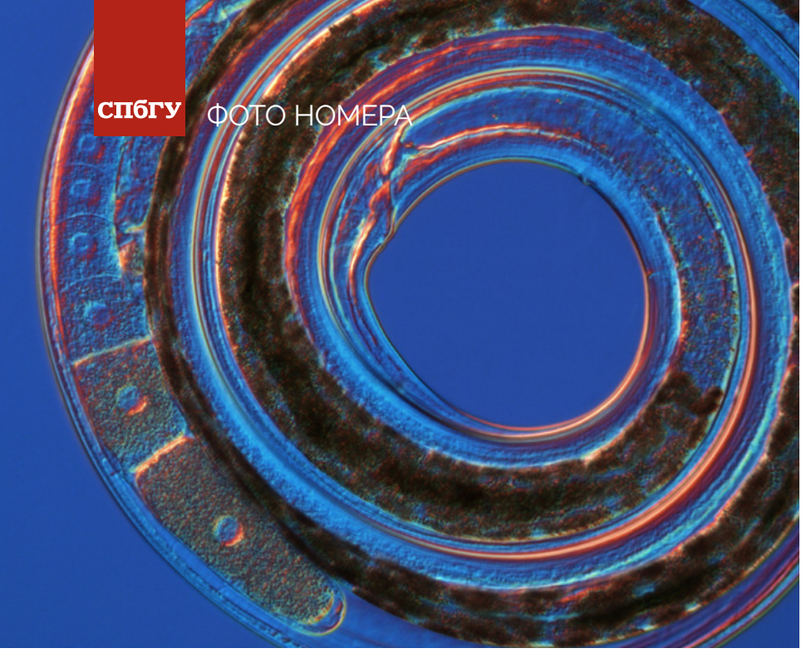
55 **Новинки издательства СПбГУ**

38

43

48

52



Многощетинковый червь (полихета) из Японского моря. Конфокальная микроскопия. Красным подсвечены мышцы червя, синим — нервные клетки, зеленым — белок тубулин. 2017 год. Автор: Виктор Старунов

Обыкновенный песец. Остров Колгуев, Баренцево море. 2008 год. Автор: Эльмира Зайнагутдинова

◄ **Круглый червь (нематода),** полученный из мха в Красноярске. 2020 год. Автор: Валерия Хабибулина

Зоологи Санкт-Петербургского университета постоянно выезжают в экспедиции, чтобы лицом к лицу встретиться с объектами своих исследований. В поездках ученые не только изучают животных, но и успевают запечатлеть их на камеру. За долгие годы работы у исследователей накопилась разнообразная коллекция снимков совершенно разных существ — от больших млекопитающих до микроскопических организмов.

Колония мшанок. Белое море. 2017 год. Автор: Ольга Котенко

Многощетинковый червь (полихета). Белое море. 2018 год. Автор: Дарья Крупенко

Тихоокеанский морж. Мыс Ванкарем, Чукотское море. 2015 год. Автор: Андрей Гилёв

Будь здоров!

Динозавры болели простудой.

Исследователи из Канады и США изучили ископаемые остатки завропода, жившего примерно 150 миллионов лет назад. Его кости были обнаружены в 1990 году в штате Монтана. Ученые отнесли древнее позвоночное к семейству диплодоцидов (*Diplodocidae*), в которое входят самые крупные динозавры в мире. Возраст животного на момент смерти был равен примерно 15–20 годам. В длину оно достигало 18 метров.

Авторы новой работы обнаружили у завропода признаки респираторной инфекции. Ученые нашли бесформенные наросты на трех позвонках динозавра в местах, где располагались вспомогательные полости для дыхания — воздушные мешки. По мнению исследователей, образования возникли в результате распространения возбудителя инфекции из воздушных мешков в кости. Ученые считают, что заболевание, скорее всего, было вызвано грибками рода *Aspergillus* и имело хронический характер.

ИСТОЧНИК: SCIENTIFIC REPORTS, DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.1038/S41598-022-05761-3

UNSPLASH

Научная мозаика

Всего 2

нервные клетки имеют самцы ортонектид *Intoshia variabili*.

ИСТОЧНИК: CURRENT BIOLOGY, DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.CUB.2020.01.061

Фатальная активация

Бактерии могут спровоцировать высвобождение вирусов внутри других бактерий.

Вирусы поражают не только людей и животных, но и бактерии. Такие вирусы называются бактериофагами. При определенных условиях после проникновения в бактериальную клетку они не уничтожают ее, а встраиваются в ДНК и превращаются в неактивную форму — профаг. В этом случае вирус может вновь стать опасным только при воздействии специфических факторов.

Американские ученые обнаружили один из них. Им оказался колибактин — вещество, выделяемое патогенной кишечной палочкой (*Escherichia coli*), способное растворять молекулы ДНК бактерий. Обычно его негативное воздействие микроорганизмы быстро устраняют специальными системами восстановления ДНК. Но если в поврежденную ДНК бактерии ранее был встроен профаг, он освобождается и превращается в обычный вирус, способный навредить. Ученые считают, что полученные результаты можно использовать для лечения микробных инфекций, возбудители которых стали устойчивыми к антибиотикам.

ИСТОЧНИК: NATURE, DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.1038/S41586-022-04444-3

О чем ты хрюкаешь?

Ученые разобрались в эмоциях свиней.

Для этого международная группа исследователей с помощью искусственного интеллекта проанализировала 7414 аудиозаписей хрюканья 411 свиней. Хрюканье записывали на протяжении всей жизни животных во время хороших и плохих событий, например игры или расставания с сородичами. Также авторы измеряли частоту сердечных сокращений животных и фиксировали поведенческие признаки отрицательных эмоций, например замирание, и положительных переживаний — проявление любопытства. В итоге ученые выявили, что негативные эмоции животные выражали более высокочастотными звуками: криками и визгами. О приятных эмоциях свиней свидетельствовали более короткие звуки небольшой амплитуды. Так, когда свиньи радовались, они хрюкали сначала на высоких нотах, а затем частота звука постепенно снижалась. Низкочастотным хрюканьем животные реагировали как на хорошие, так и на плохие события.

ИСТОЧНИК: SCIENTIFIC REPORTS, DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.1038/S41598-022-07174-8

UNSPLASH

Установить, что скрыто

Исследователи изучили миниатюрных редких гиперпаразитов.

Мечниковеллиды — интересная с эволюционной точки зрения группа гиперпаразитов, которые живут внутри клеток других паразитов — грегарин, обитающих в кишечнике морских червей. Мечниковеллиды плохо изучены. Для многих видов до сих пор отсутствует описание на современном уровне. Ученые из СПбГУ и Института цитологии РАН расширили представление о мечниковеллидах. Исследователи изолировали большое число видов мечниковеллид из Белого моря, получили высококачественные светомикроскопические изображения и провели амплификацию генов рРНК и геномное секвенирование. В результате на реконструированных с помощью филогенетического анализа деревьях изученные виды рода *Metchnikovella* не образовали единую группу. Исследователи полагают, что этот род представляет собой собрание генетически гетерогенных видов и требует пересмотра.

Исследование поддержано грантом РНФ № 19-74-20136.

ИСТОЧНИКИ: PARASITOLOGY, DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.1017/S0031182021000603; PARASITOLOGY RESEARCH, DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S00436-020-06976-X

Путь изменений

Ученые выяснили, как эволюционировали паразиты морских животных.

Orthonectida — группа паразитических многоклеточных беспозвоночных. Ученым-зоологам из Санкт-Петербургского университета удалось проследить, какие эволюционные изменения они претерпели.

С помощью конфокальной лазерной сканирующей микроскопии и иммуногистохимии ученые изучили нервную и мышечную системы у самцов и самок ортонектид *Rhopalura litoralis*. Исследователи выяснили, что у самок нервная система представлена хорошо развитым нервным узлом и сплетением в теле, тогда как у самцов нервный узел значительно меньше, а телесного сплетения нет. Вместо него сзади ганглия вдоль боков проходит пара нервов с тремя парами нервных клеток. На основе полученных данных исследователи заключили, что в процессе эволюции у ортонектид произошло максимальное упрощение нервной и мышечной систем.

Исследование поддержано грантами РФФИ № 19-04-00218 и РНФ № 19-74-10013.

ИСТОЧНИК: ORGANISMS DIVERSITY & EVOLUTION, DOI: HTTPS://DOI.ORG/10.1007/S13127-021-00519-7

Человек моллюску — друг?

Автор: **Екатерина ЗАИКИНА**

Littorina saxatilis — самая распространенная улитка на побережьях северных морей. Как на нее влияет человеческая деятельность, выяснили ученые СПбГУ.

Моллюсками рода *Littorina* в Университете занимаются уже около 40 лет. Исследователи изучают процессы адаптации улиток к окружающей среде, микроэволюционные процессы, их отношения с паразитами и многое другое. Именно из-за того, что литторины хорошо изучены и распространены на северных побережьях, международная группа ученых из Норвегии и России выбрала их в качестве объекта для проведения экологического мониторинга на Белом, Баренцевом и Норвежском морях. В состав научной команды вошли ученые СПбГУ.

«*Littorina* — это род. На северных морских побережьях он представлен шестью видами. *L. saxatilis* — самый многочисленный из них. Так, первой улиткой, с которой вы столкнетесь, когда приедете на Баренцево море, будет *Littorina saxatilis*»,— отмечает Арина Леонидовна Мальцева, старший преподаватель СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных). Вместе с коллегами она выясняла, как на улиток влияют антропогенные факторы. В частности, ученые исследовали уровень негативного воздействия полиароматических углеводородов (ПАУ).

НЕОЖИДАННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

ПАУ — одни из самых опасных нефтяных загрязнителей. Они имеют большую молекулярную массу, поэтому легко накапливаются в осадках, нерастворимы в воде и очень сложно метаболизируются живыми существами. ПАУ бывают техногенного и естественного происхождения. Одни попадают в окружающую среду, например, с выбросами энергетических и нефтеперерабатывающих предприятий, другие являются компонентами каменного и бурого угля, а также продуктами неполного сгорания при лесных пожарах.

Влияние ПАУ на литторин исследователи анализировали по различным параметрам. Ученые изучали видовой состав популяции, чтобы понять, не снизилась ли численность особей каких-либо видов из-за антропогенной нагрузки, а также половой и размерный состав, чтобы проверить, не становится ли больше старых или молодых особей, не меняется ли форма раковин улиток. Кроме этого, ученые описывали у литторин изменения в составе белков и метаболитов. Также исследователей интересовало, не повышается ли уязвимость улиток к заражению трематодами из-за близости источников углеводородного загрязнения.

Ученые собирали пробы грунта в местах обитания моллюсков и анализировали влияние общей концентрации углеводородов, а также отдельно изучали воздействие среднетоксичных и высокотоксичных ПАУ. Среди наиболее токсичных, согласно международной классификации, известно 16 соединений. Однако при подготовке проб наиболее летучие соединения испарялись. Поэтому для анализа исследователи использовали только 13 веществ.

«В итоге мы не обнаружили никакого негативного влияния ПАУ на те параметры, которые исследовали,— рассказывает Арина Мальцева.— Мы также проанализировали, влияет ли на перечисленные параметры просто близкое расположение урбанистических объектов к месту обитания улиток, и тоже не выявили какого-либо значимого эффекта».

Авторы объясняют полученные результаты несколькими гипотезами. Во-первых, возможно, токсическое действие ПАУ снижается из-за того, что они плохо растворяются в воде и сорбируются на частичках грунта. Во-вторых, большая часть мягких тканей литторин покрыта раковиной, что, скорее всего, защищает улиток от влияния углеводородов. В-третьих, исследователи допускают, что у моллюсков есть эффективная система переработки и безопасного выведения вредных загрязнителей из организма. Наконец, в-четвертых, концентрации ПАУ в исследованных районах сравнительно невелики, поэтому их слабое влияние довольно сложно зарегистрировать.

СКОЛЬКО НУЖНО СОЛИ?

Помимо углеводородного загрязнения, ученые также оценили, как на жизнедеятельность улиток влияет уровень солености морской

Полиароматические углеводороды, или ПАУ, также входят в состав твердых пылевых частиц (ТПЧ), которые образуются при трении автомобильных шин об асфальт. Ученые Университета в ходе исследования выявили, что ТПЧ могут провоцировать развитие аутоиммунных заболеваний, например сахарного диабета I типа и ревматоидного артрита, аллергии. О том, как можно обезопасить себя от ТПЧ, если живешь в мегаполисе с большим количеством дорог, а также почему петербуржцам особенно важно принимать витамин D, читайте в журнале «Санкт-Петербургский университет» № 2 за 2020 год, в статье «Где на Руси дышать хорошо».

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Л. МАЛЬЦЕВОЙ

Арина Леонидовна МАЛЬЦЕВА, старший преподаватель СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных)

Ученые проводят экологический мониторинг по двум стратегиям: top-down (от общего к частному) и bottom-up (от частного к общему). В случае top-down специалисты изучают природные популяции и протекающие в них процессы, а затем на основании наблюдений строят выводы. Исследования bottom-up осуществляют в лаборатории. Ученые с помощью экспериментов изучают, как тот или иной фактор влияет на живых существ. Далее они фиксируют результаты и формируют гипотезы о том, как фактор будет воздействовать на организмы в окружающей среде вне лаборатории.

Моллюски Littorina saxatilis во время отлива

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Л. МАЛЬЦЕВОЙ

Фотоохота в ходе экспедиции на Баренцевом море

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Л. МАЛЬЦЕВОЙ

воды. Они проверили, как меняется частота уродств у потомства в популяции в зависимости от концентрации солей, от близости урбанистических объектов, а также под воздействием ПАУ. Ученые сосредоточились на изучении *Littorina saxatilis*, поскольку именно эти улитки способны выживать в воде и с высоким, и с низким уровнем солености, широко распространены, а также, в отличие от других видов, являются живородящими.

Чтобы собрать литторин для анализа, исследователи случайным образом расставляли на берегу специальные квадратные рамки и потом собирали из них улиток, которые туда заползали. Затем уже в лаборатории ученые изучали эмбрионов пойманных беременных литторин. «Отличить нормальный эмбрион от уродливого под микроскопом очень легко. Нормальное яйцо находится в оболочке. В нем видно плотную круглую эмбриональную массу, из которой формируется личинка. Конкретно у *L. saxatilis* яйца не выводятся в виде кладок, а развиваются непосредственно в выводковой сумке матери»,— поясняет Арина Мальцева. Уродливые эмбрионы имеют нетипичное строение, которое заметно на стадии яйца, велигера (личинки) или ювенили (молодого организма). Например, эмбриональная масса в них становится не круглой, а вытянутой, также может не сформироваться какая-либо важная часть тела, в частности глаза. По словам исследовательницы, уродливые эмбрионы не могут завершить развитие, они не жизнеспособны.

«Мы обнаружили, что низкий уровень солености коррелирует с большой долей уродств,— говорит Арина Мальцева.— Но это уже известный результат. Он был описан выпускницей Университета Инной Михайловной Соколовой. Мы подтвердили ее выводы».

Как рассказала исследовательница, связи между присутствием углеводородов и развитием нежизнеспособных эмбрионов ученые не выявили. Ни высокотоксичные, ни среднетоксичные ПАУ никак не влияли на детенышей улиток. Исследователи зафиксировали только единичные случаи патологического воздействия. Но они были вызваны очень высокими концентрациями, которые встречаются довольно редко.

Работа временной полевой лаборатории на побережье Норвежского моря в городе Тромсё

«Одновременно с этим мы обнаружили, что низкая соленость и близость к урбанистическим объектам приводят к значительному увеличению доли уродств — вплоть до 60 % случаев. То есть при совместном воздействии эти факторы оказывают очень сильное негативное влияние. Более половины эмбрионов развиваются неправильно и умирают»,— отмечает Арина Мальцева.

ПАРАДОКС РАЗВИТИЯ

По словам ученого, частота уродств среди потомства взаимосвязана с дестабилизацией развития особей. Этот критерий является важным для

Зоологи СПбГУ **на побережье Норвежского моря** в городе Тромсё

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Л. МАЛЬЦЕВОЙ

Моллюски рода *Littorina* крупным планом

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Л. МАЛЬЦЕВОЙ

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Л. МАЛЬЦЕВОЙ

Экспедиционный отряд СПбГУ и ВНИИокеангеологии в поселке Дальние Зеленцы

успешного существования всей популяции. Поэтому научная команда решила изучить, насколько литторины из разных по степени антропогенной нагрузки популяций отличаются между собой по строению. Для этого ученые сфотографировали раковины улиток. Затем в специальной компьютерной программе они расставили на снимках координационные метки, чтобы в дальнейшем перевести изображения в цифры. Статистическая обработка таких данных позволила описать и сравнить форму раковины у улиток в разных условиях среды.

В результате выяснилось, что в популяциях, проживающих в местах с высоким уровнем антропогенной нагрузки, форма раковин становится более разнообразной, что согласуется с высокой долей аномалий развития в этих популяциях. Это указывает на то, что какие-то загрязнители урбанистического происхождения отрицательно влияют на индивидуальное развитие, что может мешать популяциям улиток эффективно пополняться.

Как рассказала Арина Мальцева, на первый взгляд, дестабилизация формы раковины и большая доля уродств в потомстве должна приводить к спаду численности улиток. Но в случае литторин ученые этого не обнаружили. С помощью метода Монте-Карло они сгенерировали данные о рождаемости здоровых и уродливых литторин в десяти тысячах популяций. Исследователи использовали старые и молодые популяции в загрязненных и незагрязненных местах обитания. Результаты показали, что на популяционном уровне какого-либо серьезного изменения численности здоровых улиток нет даже при условии нестабильности морфологического развития и высокой доли уродств среди эмбрионов.

«Мы считаем, что скачки численности здорового потомства компенсируются вариабельностью в плодовитости самок. То есть мы обнаружили влияние урбанистического загрязнения на долю уродств, но не нашли воздействия на общую плодовитость, которая зависит от возрастного состава. Поскольку влияния загрязнения на него зафиксировано не было, теоретически негативных последствий, связанных с высокой долей уродства эмбрионов, в популяции может не быть,— объясняет ученый.— Таким образом, популяции, на которые влияет антропогенное загрязнение, все равно могут успешно существовать. Но это не отменяет того факта, что в условиях загрязнения популяция испытывает стресс. И это мы понимаем по доле уродств и по данным морфологического анализа».

С бактерией за пазухой

Автор: **Евгения ЧУПОВА**

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. В. СМИРНОВЫМ

Амеба вида *Balamuthia spinosa*, открытая исследователями Университета

Ученые СПбГУ открыли новый вид амеб. По мнению исследователей, эти существа могут переносить бактерии, вызывающие опасное заболевание — легионеллез.

Находка была сделана зоологами Санкт-Петербургского университета в ходе изучения материалов, собранных в экспедиции в бухту Ниво. Этот небольшой природный объект находится в датских проливах Балтийского моря, между городами Копенгаген и Эльсинор.

«Бухта Ниво — очень удобное место для исследований. В воде и донных отложениях этого объекта представлено большое разнообразие одноклеточных организмов. Бухта мелководная, поэтому в ней удобно собирать материал для исследований. Совместно с датскими коллегами мы изучали бухту Ниво с 1995 года. До начала пандемии COVID-19 мы практически ежегодно привозили из нее в Петербург пробы для изучения»,— рассказывает Алексей Валерьевич Смирнов, доцент СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных).

По словам ученого, последние образцы грунта из водоема были взяты в 2017 году. Их изучение поручили студенту (ныне выпускнику) бакалавриата по направлению «Биология» Кириллу Лотонину. Анализ проб из Ниво лег в основу выпускной квалификационной работы, которую обучающийся успешно защитил в 2019 году. Именно в ходе подготовки ВКР Кириллу Лотонину совместно со специалистами СПбГУ удалось выявить новый вид амеб.

Исследование поддержано грантами РНФ № 20-14-00195 «Рожденные ползать: новый взгляд на проблемы происхождения и эволюции *Amoebozoa*» (2019–2022 годы) и № 19-74-20136 «Метагеномный подход для изучения разнообразия, распространения и основных путей эволюции опистоспоридий (*Opisthokonta: Opisthosporidia*)» (2019–2022 годы).

Научный коллектив проекта:

Алексей Валерьевич СМИРНОВ, руководитель проекта, кандидат биологических наук, доцент СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных);

Елена Станиславовна НАСОНОВА, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных);

Михаил Петрович РАЙКО, старший научный сотрудник лаборатории «Центр биоинформатики и алгоритмической биотехнологии» СПбГУ;

Наталья Ивановна БОНДАРЕНКО, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных);

Кирилл Николаевич ЛОТОНИН, выпускник СПбГУ 2019 года по направлению «Биология».

УВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ

На первом этапе работ исследователи повысили численность живых организмов в образцах грунта с помощью метода обогащающего культивирования. Для этого небольшие пробы донных отложений из бухты поместили в чашки Петри, наполненные подходящей для амеб питательной средой.

«Принцип обогащающего культивирования состоит в том, что мы создаем искусственную экосистему, в которой последовательно возникают условия для развития самых разных организмов,— объясняет Алексей Смирнов.— Сначала в наших чашках Петри размножились самые маленькие существа — бактерии. Они послужили пищей для организмов покрупнее, в том числе мелких видов амеб. Эти амебы, находившиеся на частицах грунта, начали питаться бактериями и размножаться, а самое главное — переместились на поверхность чашки и стали заметными. Затем появились более крупные виды амеб, которые питаются уже не бактериями, а другими мелкими организмами. Позже в емкостях начали развиваться грибы, которые спровоцировали рост амеб, питающихся грибами».

Бухта Ниво, на территории которой ученые СПбГУ отбирали пробы донных отложений для исследования

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. В. СМИРНОВЫМ

На протяжении всего этого процесса ученые наблюдали за микроорганизмами в чашках Петри. Среди многих других существ исследователи заметили амеб, внешне отличающихся от уже известных видов.

Так, обычно амебы не имеют постоянной формы тела и передвигаются, образуя ложноножки (псевдоподии). Псевдоподии амеб могут выглядеть по-разному. Они бывают короткими, длинными, тупыми, заостренными на концах. У амеб, которых обнаружили исследователи СПбГУ, псевдоподии оказались тонкими и похожими на шипы. Сами же существа имели удлиненную форму и напоминали заостренные и слегка изломанные зубочистки. Именно такая комбинация псевдоподий и формы тела амеб никогда ранее не встречалась зоологам.

Как рассказал Алексей Смирнов, всего ученые обнаружили около 20 клеток этих необычных существ. Увеличить далее их численность исследователям не удалось. Новые амебы не стали размножаться на питательных средах, подходящих для культивирования уже известных видов.

«Ничего необычного в этом нет. Считается, что почти 90% одноклеточных организмов некультивируемы,— подчеркивает Алексей Смирнов.— Тем не менее найденного количества клеток нам хватило для того, чтобы выполнить дальнейшую работу. Современное оборудование, в том числе расположенное в ресурсных центрах Научного парка СПбГУ, позволяет нам получить весь необходимый набор данных, имея в руках даже одну клетку амеб».

ПОДСКАЗКИ В ДНК

Следующим шагом научной группы стало проведение молекулярных исследований. Таким образом ученые планировали узнать положение новых амеб в филогенетической системе, то есть в системе родственных связей с другими живыми существами. «Для этого нам требовалось прочесть участок ДНК найденных организмов, а именно — ген *18S* рРНК. За многие десятилетия молекулярных исследований учеными накоплена огром-

Легионеллез назвали болезнью легионеров после вспышки инфекции среди членов общественной организации «Американский легион». В 1976 году участники общества собрались в Филадельфии на ежегодный съезд. Многие на время встречи поселились в гостинице, система кондиционирования которой оказалась поражена колонией бактерий *Legionella pneumophila*. Вместе с воздухом микроорганизмы распространились по помещениям и проникли в легкие постояльцев. В результате 221 человек заболел легионеллезом. Из них 187 пациентов поправились, а 34 умерли из-за развившейся тяжелой пневмонии.

ИСТОЧНИК: RU.WIKIPEDIA.ORG

ная база последовательностей этого гена — многие десятки тысяч его вариантов, принадлежащих самым разным живым существам. Сравнивая эти гены, можно наиболее точно установить систематическую принадлежность обнаруженных существ и их положение среди других амеб»,— объясняет Алексей Смирнов.

Для прочтения гена *18S* рРНК исследователи тщательно очистили амеб и извлекли ДНК из нескольких клеток. После этого ученые провели полногеномную амплификацию ДНК, то есть синтезировали множество копий всей составляющей геном ДНК для каждой отдельной клетки амебы. Получившиеся молекулы зоологи разделили на небольшие фрагменты и затем определили, в каком порядке в них располагаются нуклеотиды — органические соединения, составляющие ДНК. В этом исследователям помог прибор для распознавания последовательности генома — секвенатор.

Далее ученые собрали из «расшифрованных» фрагментов крупные участки геномной ДНК и обнаружили среди них ген *18S* рРНК. Зоологи сравнили его с уже известными генами из международной базы данных GenBank и обнаружили значительное совпадение с последовательностью нуклеотидов в генах амеб рода *Balamuthia*. Однако последовательности не были идентичны: сравниваемые гены — гены новых амеб и единственного известного вида амеб рода *Balamuthia* — отличались на 8–15 %. Это достаточно существенные отличия. Поэтому ученые сделали вывод, что перед ними новый вид организмов рода *Balamuthia*. За псевдоподии в виде шипов исследователи назвали его *Balamuthia spinosa* (от латинского spinosa — «колючий»).

Подробнее о результатах исследования зоологов СПбГУ читайте в статье *Balamuthia spinosa* n. sp. (*Amoebozoa, Discosea*) from the brackish-water sediments of Nivå Bay (Baltic Sea, The Sound) — a novel potential vector of *Legionella pneumophila* in the environment. Она опубликована в журнале Parasitology Research. DOI: 10.1007/s00436-022-07425-7

НЕ ЕДИНСТВЕННЫЙ НА СВЕТЕ

Первый раз амеб рода *Balamuthia* обнаружили еще в 1986 году. Одноклеточное существо нашли в мозгу обезьяны вида мандрил (*Mandrillus sphinx*), которая умерла от болезни в зоопарке Сан-Диего в США.

«Ученые сделали анализы и выяснили, что амеба вызвала у обезьяны тяжелую инфекцию — гранулематозный амебный энцефалит (ГАЭ), поражение центральной нервной системы. Поскольку амебу выявили в мозгу мандрила, ей дали имя *Balamuthia mandrillaris*,— объясняет Алексей Смирнов.— Позже стало известно, что этот вид способен вызывать ГАЭ и у людей. Инфекция встречается редко, практически не поддается лечению и более чем в 90 % случаев приводит к летальному исходу».

Пробы грунта, отобранные в бухте Ниво. Из них ученые Университета выделили амеб *Balamuthia spinosa*

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. В. СМИРНОВЫМ

По словам ученого, гранулематозный амебный энцефалит — одна из первых научно доказанных амебных инфекций. После ее обнаружения исследователи по всему миру начали искать и изучать амеб *Balamuthia*. Ученые зарегистрировали множество находок этих организмов по всему миру. В том числе в умеренных широтах: в организмах местных жителей и во внешней среде. Все найденные амебы относились к виду *Balamuthia mandrillaris*. Поэтому до сих пор считалось, что на планете существует лишь один вид *Balamuthia*. Исследование зоологов СПбГУ впервые показало, что это не так.

БАКТЕРИЯ ПОД ПРИКРЫТИЕМ

Как рассказал Алексей Смирнов, одна из особенностей амеб рода *Balamuthia* — способность переносить опасные бактерии и вирусы. «Амебы питаются с помощью фагоцитоза. Они захватывают и переваривают разные твердые частицы,— объясняет ученый.— Иногда фагоцитированные организмы, например бактерии или вирусы, каким-то образом избегают переваривания и „консервируются“ в цитоплазме амебы. Так они оказываются под защитой одноклеточного существа и остаются внутри, даже когда амеба образует цисту (временную форму существования, при которой у микроорганизмов в неблагоприятных условиях появляется плотная защитная оболочка.— *Прим. ред.*)».

Цисты амеб устойчивы к неблагоприятному воздействию окружающей среды. Их невозможно полностью ликвидировать большинством современных антисептиков. Также они очень устойчивы к распространенным методам дезинфекции, например к хлорированию. Цисты некоторых видов нельзя быстро убить даже кипячением.

Возбудители легионеллеза чаще всего обитают в воде и почве. Также они могут появиться в оборудовании, в котором циркулирует вода. Например, в системах водоснабжения, резервуарах для хранения воды, кондиционерах и увлажнителях воздуха.

ИСТОЧНИК: WHO.INT/RU

«Получается своеобразный „ящик Пандоры“,— отмечает Алексей Смирнов.— Амебы могут находиться в состоянии цисты несколько десятков лет и все это время содержать в цитоплазме бактерии и вирусы. Когда условия становятся благоприятными, амебы покидают цисту, начинают питаться и размножаться и высвобождают опасные микроорганизмы».

По мнению зоологов СПбГУ, новый вид амеб *Balamuthia spinosa* способен переносить бактерии легионеллы (*Legionella pneumophila*). Это возбудители легионеллеза, «болезни легионеров» — острой инфекции, для которой характерны лихорадка и развитие тяжелой пневмонии, поражение центральной нервной системы и органов пищеварения. Гены легионелл ученые обнаружили во время секвенирования ДНК амеб.

«В ходе молекулярно-генетических исследований мы получили огромное количество генов. Михаил Райко, специалист Центра биоинформатики и алгоритмической биотехнологии СПбГУ, провел анализ этих данных и рассортировал гены, принадлежащие разным организмам. Оказалось, что более 95 % генов принадлежали непосредственно амебам, а остальные — другим организмам, в частности бактериям *Legionella pneumophila*. Их гены оказались на втором месте по численности среди генов, не принадлежащих амебе. Поскольку мы работали с хорошо очищенными клетками, то сделали вывод, что бактерии, скорее всего, попали в пробу не из внешней среды. Вероятно, они находились именно внутри амебы или плотно приклеились к ее оболочке. Если так, то *Balamuthia spinosa* — новый потенциальный переносчик болезни легионеров»,— объясняет Алексей Смирнов.

В ПОИСКАХ ОПАСНОСТЕЙ

По словам ученого, результаты исследования зоологов Санкт-Петербургского университета позволят лучше понять механизмы распространения опасных микроорганизмов в природе.

«Как только появится возможность, мы планируем продолжить работу с материалами из бухты Ниво,— добавляет Алексей Смирнов.— Осталось еще много нерешенных вопросов. Надо понять, где именно находятся бактерии: в цитоплазме амебы или на ее поверхности. В грунте бухты Ниво живет не только *Balamuthia spinosa*, но и десятки других видов амеб. Важно проверить, могут ли они переносить бактерии *Legionella pneumophila*. Также интересно понять, какие гены в геноме амебы *Balamuthia spinosa* могли достаться ей от легионелл. Впереди еще очень много работы. К счастью, и современные технические возможности, и квалифицированный коллектив исследователей у нас для этого есть».

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Э. ВИШНЯКОВЫМ

Андрей Экскустадианович ВИШНЯКОВ, кандидат биологических наук, доцент СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных)

ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Н. ОСТРОВСКИМ

Андрей Николаевич ОСТРОВСКИЙ, доктор биологических наук, профессор СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных)

Мшанки, матрешки, бактериофаги и ежики

Авторы: **Андрей Экскустадианович ВИШНЯКОВ,** кандидат биологических наук, доцент СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных), **Андрей Николаевич ОСТРОВСКИЙ,** доктор биологических наук, профессор СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных)

Примерами участников взаимовыгодного сотрудничества между видами могут быть даже вирусы. Выяснилось, что они участвуют в регуляции численности некоторых бактерий — симбионтов мшанок.

Симбиотическим сообществом в целом можно назвать все формы живого, образующие устойчивые ассоциации. В одних случаях такие ассоциации образованы двумя видами организмов, в других — целым комплексом видов. Если взаимоотношения приносят пользу всем участникам сообщества, это вариант мутуалистического симбиоза. Если пользу извлекает только один из партнеров, тогда как другому или другим от взаимодействия ни хорошо, ни плохо, то это комменсализм. Ну а если один из партнеров живет за счет другого, нанося ему ощутимый вред или даже вызывая его гибель, это называется паразитизмом. Все три варианта симбиоза встречаются в природе очень широко.

ПОЛЕЗНЫЕ СОЖИТЕЛИ

Человек — пример многокомпонентной симбиотической системы. Человеческое тело — среда обитания огромного количества разнообразных существ: многоклеточных или одноклеточных, например паразитов, а также бактерий, в том числе патогенных, мутуалистов и комменсалов. Большая часть бактерий живет в различных отделах нашего кишечника. Их общий вес может достигать одного-двух килограммов в зависимости от веса тела человека. Бактерии помогают нам переваривать пищу, а некоторые из них обеспечивают нас витаминами. Нарушение стабильности нашего сосуществования с бактериями, гибель некоторых из них и быстрое размножение других приводят к неприятным последствиям.

Бактерии также присутствуют и в других частях человеческого тела, в частности на слизистых оболочках и коже, защищая нас от других микроорганизмов. Таким образом, жить без бактерий мы не можем. Мы образуем с ними сложную систему, которую в биологии называют холобионтом. Холобионтами является подавляющее большинство многоклеточных организмов, а также многие одноклеточные. В частности, в симбиозе с бактериями живут инфузории, амебы и жгутиконосцы.

ПОХОЖИ НА МОХ

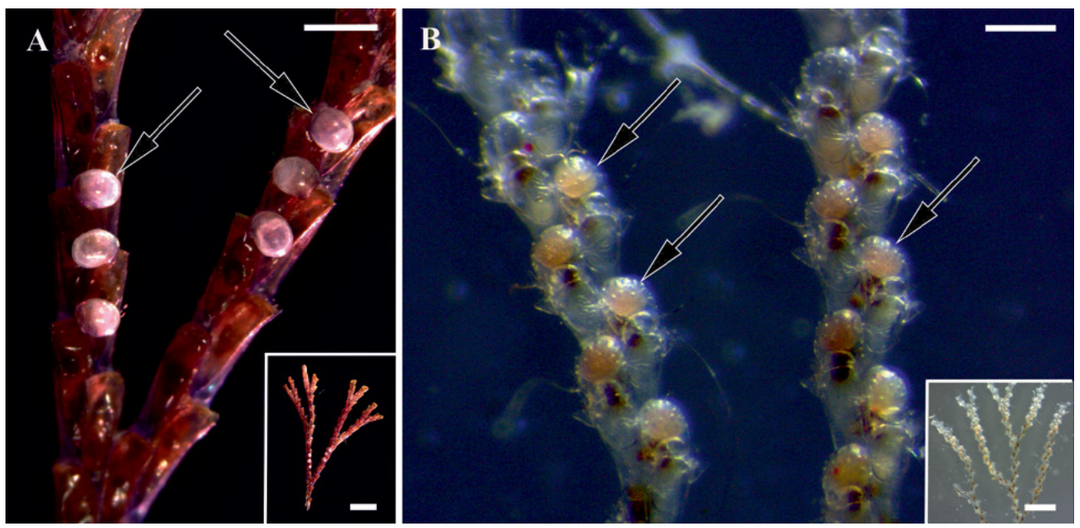
Каждый год научное сообщество открывает новые, ранее не описанные симбиотические ассоциации. Так, например, совсем недавно была обнаружена ранее неизвестная симбиотическая система. Среди ее участников — микроскопические колониальные животные-фильтраторы, называемые мшанками (*Bryozoa*) из-за сходства их колоний со мхом. В мшанках живут бактерии, которым животные-хозяева обеспечивают питание. За это бактерии делают колонии мшанок несъедобными для хищников.

Бактерии находятся во внутреннем пространстве — полости тела мшанок-хозяев. Кроме того, мшанки используют часть своих клеток для формирования особых сферических структур — фуникулярных тел, в которых как раз живут и размножаются бактерии. Стенки фуникулярных тел состоят из клеток, образующих тонкие выросты, через которые к бактериям поступают питательные вещества.

Когда мшанки питаются, отфильтровывая из воды микроскопические водоросли, бактериальные симбионты чувствуют себя хорошо и могут активно размножаться. Когда поддерживать существование многочисленных бактерий хозяину становится

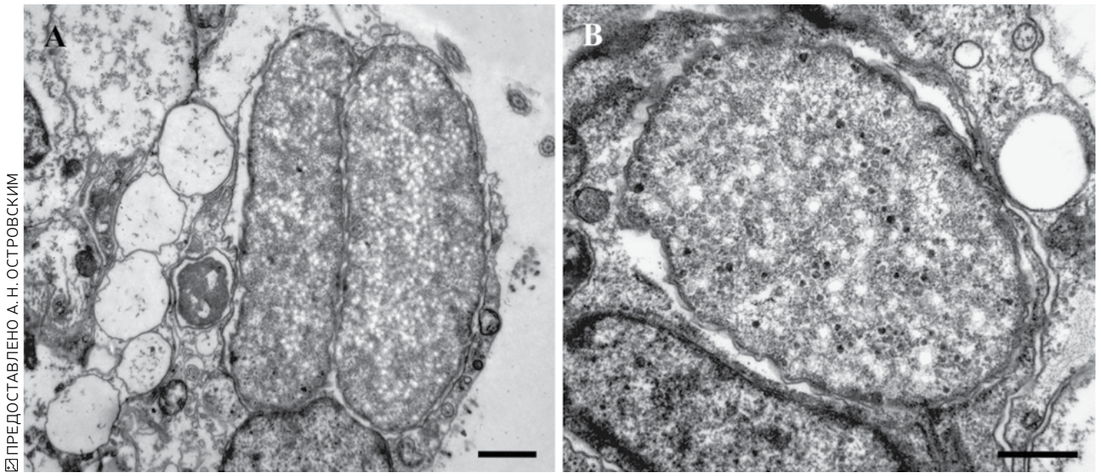
МШАНКИ (ТИП *BRYOZOA*) — морские и пресноводные сидячие колониальные животные-фильтраторы, доминирующие во многих донных биоценозах и обитающие на самых разных грунтах, от твердых до мягких, и разных глубинах — от литорали до абиссали (от приливно-отливной зоны до наибольших морских глубин. — *Прим. ред.*). Размеры отдельных членов колонии не превышают 1–2 мм, при этом стелющиеся колонии мшанок могут занимать площадь более 1 м^2, а прямостоячие — достигать нескольких десятков сантиметров в высоту и ширину. Колонии мшанок имеют самую разную окраску, иногда очень яркую, и характеризуются множеством форм. Например, растут в виде корочек и шапочек на доступных поверхностях: камнях, раковинах, ветках. Кроме стелющихся, встречаются вееровидные, древовидные и кустистые колонии. Известны колпачки, воронки, спирали, решетки, а также колонии с членистыми ветвями. Есть и уникальные подвижные колонии — ползающие и «шагающие». Поскольку колонии некоторых пресноводных мшанок внешне похожи на мхи, то именно поэтому они и получили такое название. Также мшанок часто можно спутать с гидроидными полипами или кораллами, а также с некоторыми водорослями.

Фрагменты колоний мшанок *Bugula neritina* (слева) и *Paralicornia sinuosa*. Стрелки указывают на выводковые камеры с эмбрионами



ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Н. ОСТРОВСКИМ

Бактерии, видоизмененные под воздействием вирусов-бактериофагов
(видны внутри клеток симбионтов как темные и светлые частицы)



ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Н. ОСТРОВСКИМ

сложно, симбионты понемногу начинают уменьшаться в размерах, менять свою форму, приобретать необычные внутриклеточные структуры и в конце концов разрушаются.

ПОЖИРАТЕЛИ БАКТЕРИЙ

На первый взгляд может показаться, что число симбионтов регулируется просто уменьшением количества пищи, получаемой колонией. Но оказалось, что не все так просто. В бактериях в нескольких видах мшанок были найдены маленькие шарообразные структуры, которые по размеру и некоторым другим свойствам похожи на вирусы бактерий — бактериофаги.

Поскольку бактерии живут внутри мшанок, нельзя сказать, что вирусы проникли в них из внешней среды. Вероятнее всего, бактериофаги попали в бактерии раньше, чем между бактериями и мшанками возник симбиоз. Теперь, оставаясь неактивными, вирусы хранят свою наследственную информацию в виде молекулы ДНК, прикрепив ее к хромосомам бактерий. Если обстоятельства благоприятны, происходит размножение бактерий, при котором делятся не только бактериальные хромосомы, но и молекулы — предшественники вирусов.

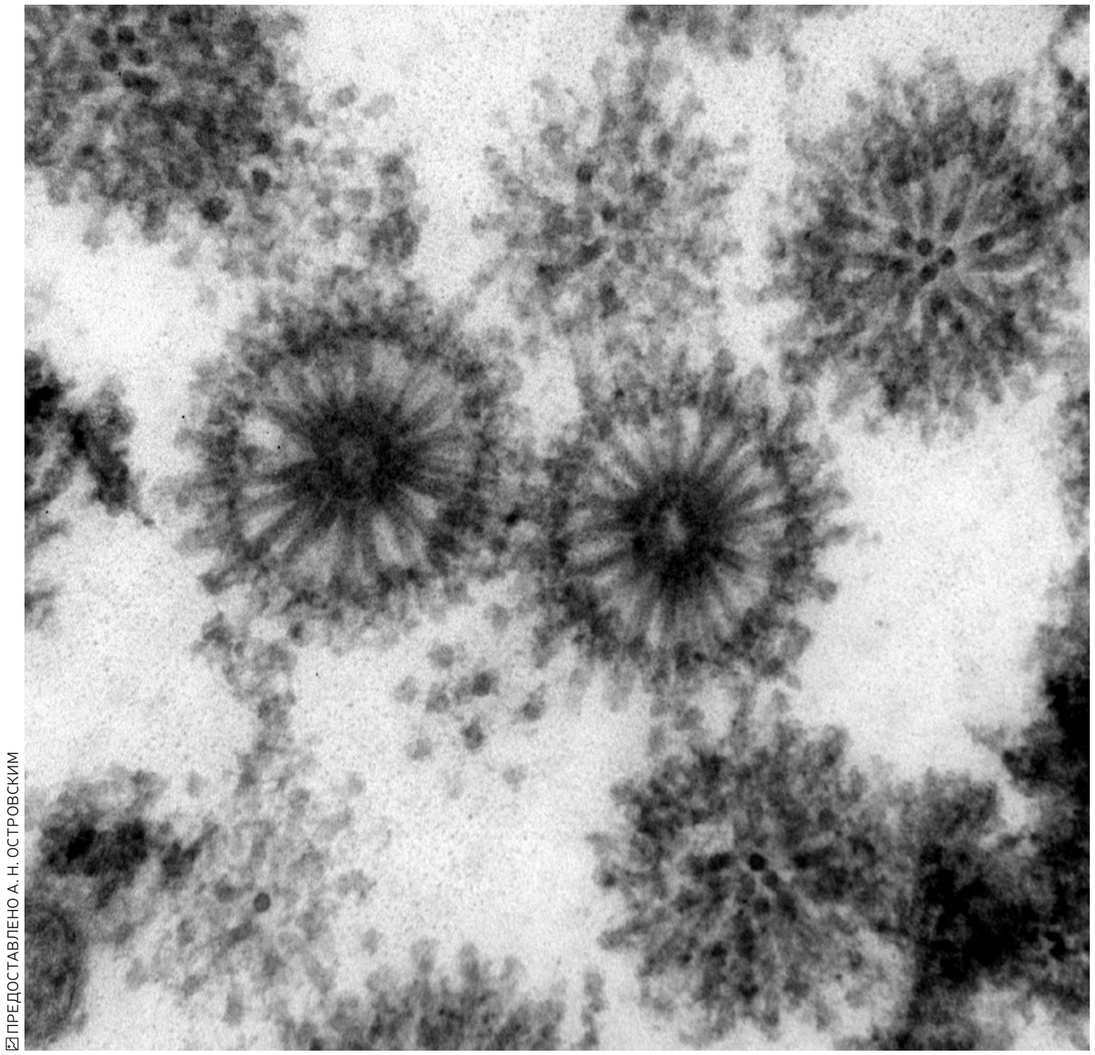
Скорее всего, молекулы-предшественники активируются и превращаются в полноценные бактериофаги, когда возникает необходимость уменьшить количество бактерий, которых стало слишком много. То есть в том случае, если прокормить симбионтов у хозяев-мшанок нет возможности, запускается формирование вирусов, которые убивают бактерии, снижая их численность до приемлемого уровня.

Таким образом, появление вирусов в симбиотической системе превратило ее из двухкомпонентной в трехкомпонентную, из диады в триаду, которую можно сравнить с матрешкой. И вирусы в этом случае являются уже не патогенами, а неклеточными инфекционными агентами, которые помогают в нужный момент регулировать количество своих симбионтов-бактерий.

ОПАСНЫЕ ЕЖИКИ

В одном из видов мшанок были также обнаружены не менее интересные структуры — напоминающие морских ежей сферические частицы. Они состоят из большого количества тонких палочковидных трубчатых элементов, похожих на иглы. Не так давно частицы были найдены в свободноживущих морских бактериях и названы MACs — метаморфоз-ассоциированные сократимые структуры. MACs имеют схожее происхождение с бактериофагами. Трубочки-иглы MACs состоят из белка, который, работая как шприц, помогает вирусам вводить в бактерии свои молекулы с наследственной информацией.

Также с помощью MACs происходит превращение личинок во взрослую особь у одного из видов кольчатых червей. Если личинки осели в определенном месте, на котором есть биопленка из бактерий, содержащих MACs, то с помощью белка-шприца происходит введение специального вещества, стимулирующего метаморфоз личинок. Какую функцию выполняют MACs в симбиотических бактериях мшанок — еще предстоит понять. Сейчас ясно только то, что появление MACs в бактериях проводит к их разрушению. То есть похоже, что MACs, являющиеся комплексами из «кусков» вирусов, играют роль бактериофагов.



ПРЕДОСТАВЛЕНО А. Н. ОСТРОВСКИМ

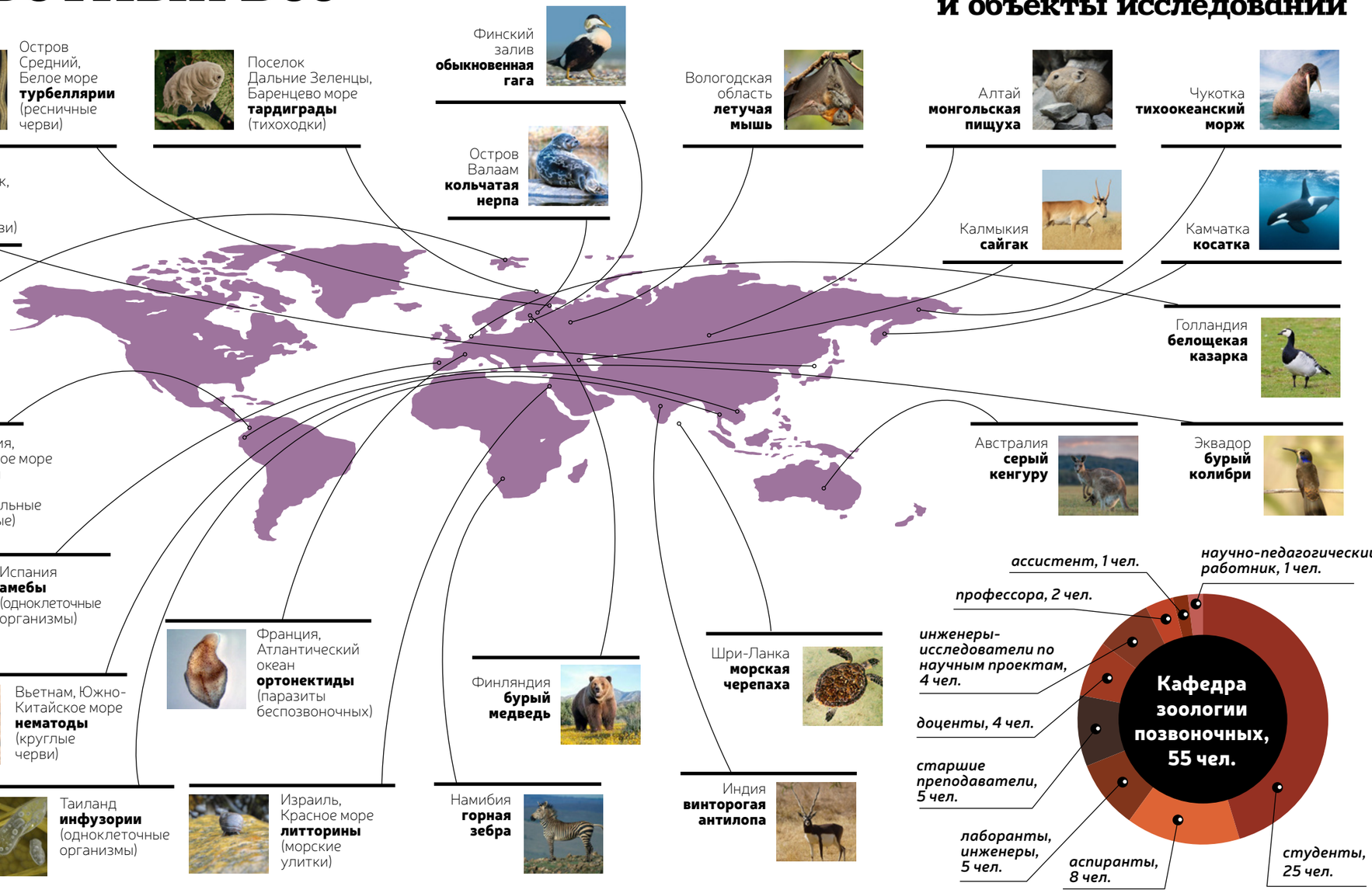
MACs («максы») — метаморфоз-ассоциированные сократимые структуры, имеющие схожее происхождение с бактериофагами

Исследование проведено в рамках гранта Российского научного фонда № 18-14-00086 «Эволюция плацентарных аналогов у водных колониальных беспозвоночных (Bryozoa)».
Подробнее о работе ученых можно прочитать в статье First evidence of virus-like particles in the bacterial symbionts of Bryozoa в журнале Scientific Reports.
DOI: 10.1038/s41598-020-78616-4

Они знают о животных всё

Какие существа жили на Земле миллионы лет назад? Как они взаимодействовали с сородичами и представителями других видов? Кто из животных является переносчиком опасных болезней? А кто помогает поддерживать баланс в экосистемах? Вот уже 200 лет ответы на эти и другие вопросы ищут ученые-зоологи Санкт-Петербургского университета. В этом им помогают многочисленные экспедиции, грантовая поддержка и, конечно, любовь к своему делу.

Основные места экспедиций и объекты исследований



ЛЕКЦИИ В РАМКАХ 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ:

БАКАЛАВРИАТ
- Биология
- Биология: биоинженерные технологии
- Почвоведение

СПЕЦИАЛИТЕТ
- Стоматология
- Лечебное дело

МАГИСТРАТУРА
- Биология
- Биоинформатика

АСПИРАНТУРА
- Биологические науки: биоразнообразие

21 грант реализуется в СПбГУ:

13 грантов РФФИ

7 грантов РНФ

1 грант Минобрнауки России

21 грант на базе сторонних организаций

78 статей, индексируемых в Web of Science и Scopus

3 статьи, индексируемые в РИНЦ

15 других публикаций, в том числе главы в монографиях

40 докладов на международных конференциях

21 доклад на российских конференциях

ЛЕКЦИИ В РАМКАХ 7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ:

БАКАЛАВРИАТ
- Биология
- Биология: биоинженерные технологии
- Археология

СПЕЦИАЛИТЕТ
- Стоматология

МАГИСТРАТУРА
- Биология
- Экология и природопользование

АСПИРАНТУРА
- Биологические науки: биоразнообразие

5 грантов в СПбГУ:

2 гранта РФФИ

1 грант РНФ

2 гранта от иных источников

5 грантов на базе сторонних организаций

23 статьи, индексируемые в Web of Science и Scopus

8 статей, индексируемых в РИНЦ

2 другие публикации, в том числе главы в монографиях

17 докладов на российских конференциях

11 докладов на международных конференциях

Инфографика: Екатерина Сотникова. **Текст подготовила** Евгения Чупова

Количественные данные по кафедрам представлены за 2021 год.

Большие бакланы и серебристые чайки гнездятся на островах заповедника «Восток Финского залива»

ЭЛЬМИРА ЗАЙНАГУТДИНОВА

Природа под охраной

Автор: **Татьяна Адольфовна РЫМКЕВИЧ,** кандидат биологических наук, старший научный сотрудник СПбГУ (кафедра прикладной экологии)

В Ленинградской области и Санкт-Петербурге расположено немало заповедных территорий. В их формировании большую роль сыграли ученые-зоологи, выпускники Университета.

Создание сетей особо охраняемых природных территорий (ООПТ) — наиболее эффективный и экономичный способ сдерживания деградации биосферы. ООПТ помогают защитить от уничтожения типичные и редкие участки лесов, лугов, болот, водоемов и других природных экосистем, редкие и массовые виды растений и животных в их естественной среде обитания, традиционные трассы пролета и места зимовок птиц, пути прохода и нерестилища рыб, а также другие природные явления и процессы.

ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Процесс создания ООПТ связан не только с поиском ценных природных наземных или водных участков. Он также предполагает получение согласия от землепользователей на частичное или полное изъятие земли из хозяйственного использования. Поэтому значительную часть проектирования ООПТ составляет именно согласование с владельцами и пользователями земли, число которых может доходить до одного десятка.

Для выполнения своей функции ООПТ должны занимать определенный процент площади той природной зоны, в которой они расположены. Площади охраняемых природных территорий зависят от степени сложности и уязвимости экосистем, а также хозяйственной освоенности земли. Для регионов нашей страны, где антропогенная нагрузка особенно

Татьяна Адольфовна РЫМКЕВИЧ, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник СПбГУ (кафедра прикладной экологии)

МАРИЯ НОСКОВА

велика, организация сети ООПТ стала совершенно безотлагательной уже в середине 1970-х годов.

Огромную работу по созданию ООПТ в Санкт-Петербурге и Ленинградской области провели выпускники кафедры зоологии позвоночных — сотрудники Биологического научно-исследовательского института (БиНИИ) СПбГУ. Главную роль в этом сыграл Георгий Александрович Носков — орнитолог, ученик профессора Алексея Сергеевича Мальчевского, ассистент кафедры зоологии позвоночных, а позже — сотрудник БиНИИ, заведующий лабораторией экологии и охраны птиц Санкт-Петербургского университета. Он отстаивал необходимость охраны дикой природы и был одним из инициаторов формирования сети ООПТ в нашем регионе.

Основные работы по инвентаризации ценных природных комплексов Петербурга и Ленинградской области для последующего проектирования и создания в них ООПТ выполнялись с середины 1970-х до середины 2010-х годов. Эта деятельность возникла не на пустом месте.

Приморские луга на одном из островов заповедника «Восток Финского залива»

ЭЛЬМИРА ЗАЙНАГУТДИНОВА

Специалисты лаборатории экологии и охраны птиц СПбГУ в процессе исследования островов Финского залива

ПРЕДОСТАВЛЕНО Т. А. РЫМКЕВИЧ

Большой кроншнеп (*Numenius arquata*) в Нижне-Свирском заповеднике

АНАТОЛИЙ СМИРНОВ

ПЕРВЫЕ ПРОЕКТЫ

Вопрос о создании охраняемых природных территорий в Санкт-Петербургской губернии ставился еще в начале XX века. Географ Вениамин Петрович Семёнов-Тян-Шанский и академик Иван Парфеньевич Бородин составили список наиболее интересных объектов для охраны. В том числе в 1910–1918 годах ими и рядом других ученых Санкт-Петербурга был подготовлен проект первого в области заповедника «Лахтинский». Однако организация этой заповедной зоны так и не состоялась.

С конца 1920-х накапливались предложения по охране самых интересных в природном плане территорий. К 1970-м годам в регионе насчитывалось более 60 подходящих мест. При этом ботаники Андрей Александрович Ниценко, Николай Александрович Миняев, Анастасия Михайловна Семёнова-Тян-Шанская, Станислав Алексеевич Дыренков, Лев Александрович Кузнецов, Марина Сергеевна Боч, а также зоологи Николай Кузьмич Верещагин, Алексей Мальчевский и Георгий Носков разработали научно обоснованные предложения по созданию сети ООПТ в Ленинградской области. Претворение в жизнь их идей позволило бы существенно улучшить состояние окружающей среды, сберечь многие природные объекты региона.

Небольшую часть предложений ученых удалось реализовать благодаря членам секции ООПТ при Ленинградском областном и городском совете Всесоюзного общества охраны природы. Одним из активных участников этой секции был Георгий Носков. В результате деятельности исследователя и его единомышленников 29 марта 1976 года Леноблисполком принял решение № 145 «О создании заказников и признании памятниками природы ценных природных объектов на территории Ленинградской области». Так в регионе появились первые 17 заказников, 19 памятников природы и 5 охраняемых зон для нереста лососевых рыб.

ЗАЩИТА СВИРСКОЙ ГУБЫ

Коллективу секции ООПТ также удалось добиться организации в 1980 году первой в регионе охраняемой природной территории федерального значения — Нижне-Свирского заповедника. Многие разделы проекта и землеустроительного дела были выполнены зоологами ЛГУ (ныне — СПбГУ) Георгием Носковым, Татьяной Адольфовной Рымкевич и Татьяной Германовной Аксеновой.

Идея создания Нижне-Свирского заповедника появилась благодаря многолетним исследованиям, которые ученые вели на Ладожской орнитологической станции (ЛОС) СПбГУ. ЛОС была основана выпускниками кафедры зоологии позвоночных Георгием Носковым, Владимиром Борисовичем Зиминым и Татьяной Ильиничной Блюменталь в 1968 году. Станция расположилась на месте бывшей деревни Гумбарицы, на берегу Свирской губы Ладожского озера. Эта территория оказалась уникальной.

Во-первых, там наблюдается плотный поток мигрирующих сухопутных птиц, а также формируются массовые миграционные стоянки водоплавающих и околоводных птиц, следующих Беломорско-Балтийским пролетным путем. Во-вторых, на прилежащих к станции территориях имеется много других ценных природных объектов: разнообразные, в том числе редкие виды животных и растений, эталонные природные комплексы средней тайги, а также уникальный ландшафт береговых валов — свидетельство истории Ладожского озера за несколько последних тысячелетий. Этот уникальный природный участок в 1980 году стал частью Нижне-Свирского заповедника.

БОЛЬШЕ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ!

Дальнейшая деятельность по инвентаризации природных комплексов Петербурга и Ленинградской области продолжалась на базе БиНИИ СПбГУ при активной поддержке директора Дмитрия Владимировича Осипова. Для повышения эффективности работ в регионе организовывались временные творческие коллективы из ботаников, зоологов, геологов, гидрологов, почвоведов, картографов из разных научно-исследовательских институтов.

А в 1992 году при БиНИИ была создана лаборатория экологии и охраны птиц с группой по проектированию ООПТ. Активное участие в инвентаризационных и проектных работах принимали сотрудники лаборатории Анна Романовна Гагинская, Дмитрий Николаевич Ковалев, Мария Георгиевна Носкова, Наталья Петровна Иовченко, Олег Петрович Смирнов, Татьяна Адольфовна Рымкевич и другие. Многие специалисты являлись выпускниками кафедры зоологии позвоночных Санкт-Петербургского университета.

До середины 2010-х сотрудники лаборатории под руководством Георгия Носкова проводили различные работы по созданию сети особо охраняемых природных территорий. Так, по заданию регионального комитета природопользования и охраны окружающей среды специалисты выполнили инвентаризацию существующих 39 ООПТ: проанализировали состояние объектов и природных комплексов на их территориях, уточнили границы и площади, подготовили картографические материалы.

По результатам этой работы в 1996 году было принято постановление правительства Ленинградской области № 494 «О приведении в соответствие с новым природоохранным законодательством Российской Федерации существующей сети особо охраняемых природных территорий Ленинградской области». С тех пор в документах в качестве официальной даты создания 39 инвентаризованных ООПТ указывается дата принятия данного постановления. К настоящему времени, кроме этих ООПТ, в регионе организовано еще лишь девять охраняемых природных территорий, пять из которых созданы по проектам БиНИИ СПбГУ.

ЭЛЬМИРА ЗАЙНАГУТДИНОВА

В руках сотрудника Нижне-Свирского заповедника длиннохвостая синица. Ученый показывает студентам, как правильно держать птицу и проводить кольцевание для дальнейшего наблюдения за ней в природе

РАБОТА БЕЗ ПЕРЕДЫШКИ

В 1990-х годах специалисты лаборатории экологии и охраны птиц СПбГУ инициировали создание первых шести охраняемых природных территорий в Петербурге. В 2000–2010-х годах статус ООПТ приобрели еще семь территорий, из которых четыре были созданы по проектам БиНИИ.

В 1992–1998 годах по предложению Министерства экологии России и Министерства окружающей среды Финляндии БиНИИ СПбГУ подготовил и согласовал со всеми инстанциями проект организации заповедника «Восток Финского залива». К сожалению, на основании этого проекта заповедник был создан только в 2017 году.

В 1999 году при финансовой поддержке Министерства окружающий среды Финляндии специалистами БиНИИ была подготовлена и издана «Красная книга природы Ленинградской области. Особо охраняемые природные территории».

Также в 1990-е годы специалисты лаборатории экологии и охраны птиц СПбГУ изучили природные комплексы 90 территорий Ленинградской области. На основе полученных данных впоследствии были подготовлены проекты 30 новых ООПТ и обоснования на проектирование еще 38 охраняемых природных территорий. В 2000-х и 2010-х годах выполнено проектирование еще 11 ООПТ.

Кроме того, совместно с Научно-исследовательским и проектным институтом по разработке генеральных планов и проектов застройки городов был разработан список перспективного развития сети ООПТ. Документ включили в комплексную схему охраны природы Ленинградской области до 2000 года.

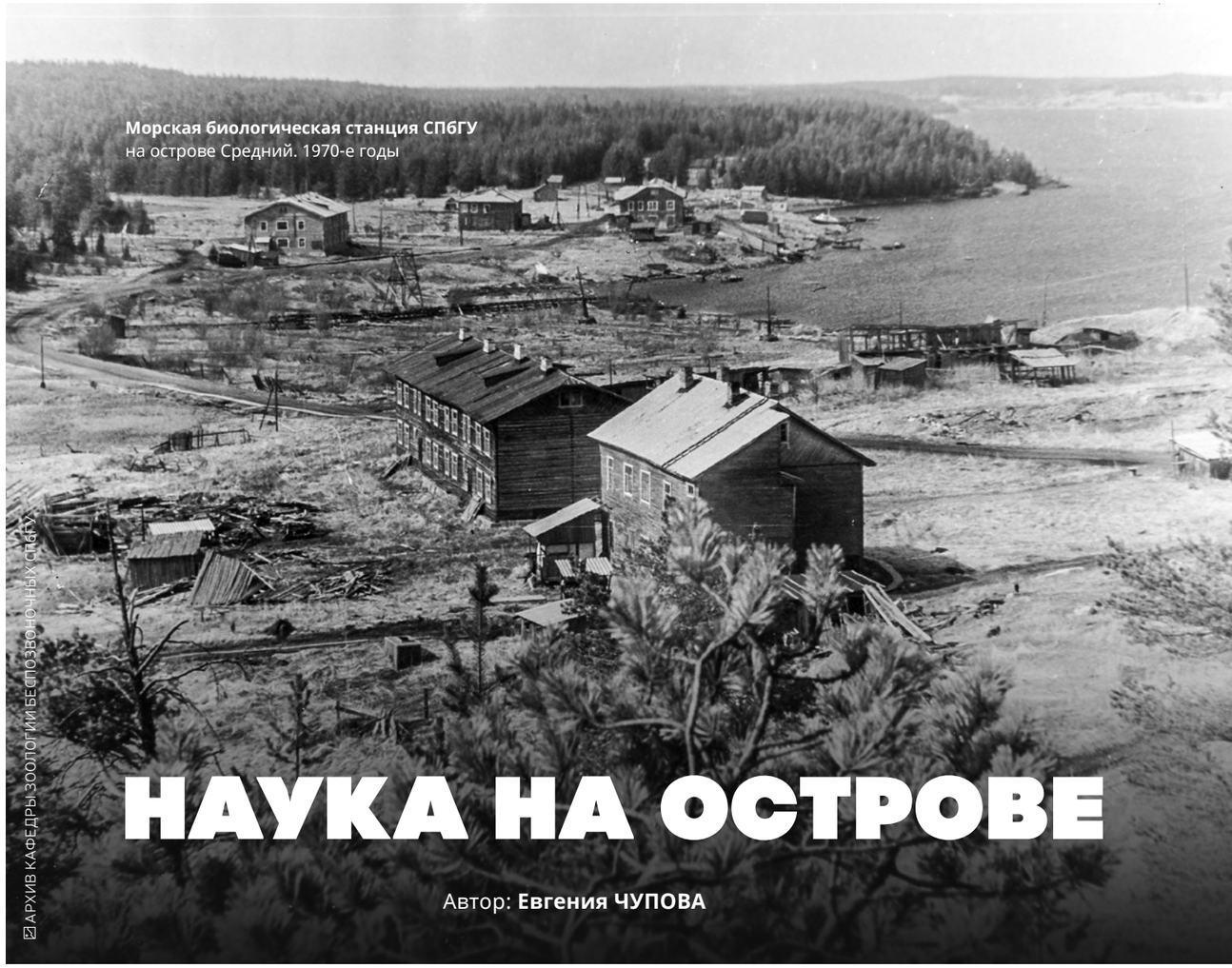
В новую схему, оформленную институтом территориального планирования «Урбаника» в 2012 году, вошли 111 предложений по созданию ООПТ. Из них 59 потенциальных особо охраняемых природных территорий были рекомендованы группой ООПТ лаборатории экологии и охраны птиц СПбГУ на основании ранее выполненных обследований или подготовленных проектов.

К настоящему времени на территории Ленинградской области и Санкт-Петербурга существует 65 участков местности, утвержденных органами власти в статусе ООПТ.

ЗАПОВЕДНИК «ВОСТОК ФИНСКОГО ЗАЛИВА»

Создан при участии ученых СПбГУ в 2017 году. Располагается на островах Балтийского моря в Выборгском и Кингисеппском районах Ленинградской области. На территории заповедника имеются скалы, леса, песчаные дюны и приморские луга. Общая площадь особо охраняемой природной зоны (ООПТ) составляет 14 000 гектаров.

В заповеднике встречается 120 видов птиц, в том числе редкие. Например, серый гусь, черношейная поганка, кулик-сорока и камнешарка. Также здесь обитают кольчатые нерпы, серые тюлени и редкий для Ленинградской области грызун — садовая соня. У островов ООПТ располагаются места нереста промысловых рыб: салаки, корюшки, леща, судака, окуня и бельдюги. В заповеднике произрастает 661 вид растений, 109 из которых включены в Красную книгу.



АРХИВ КАФЕДРЫ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ СПбГУ

Морская биологическая станция СПбГУ на острове Средний. 1970-е годы

НАУКА НА ОСТРОВЕ

Автор: **Евгения ЧУПОВА**

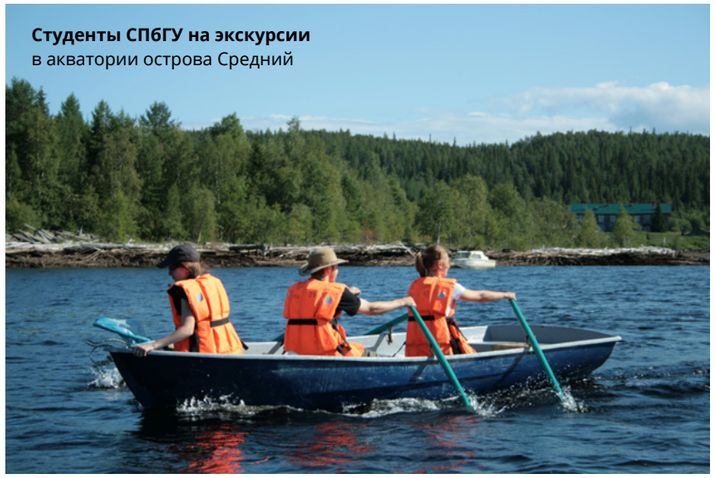
Провести лето вдали от Большой земли, выйти на лодке в море, дни напролет наблюдать за животными, населяющими северный остров. Это не сценарий необычного путешествия для тех, кто устал от городской суеты. Так проходят экспедиции студентов и ученых СПбГУ на биологической станции «Беломорская».

В России существует всего три морские биостанции для студентов. Одна из них — учебно-научная база «Беломорская» Санкт-Петербургского государственного университета. Она расположена в северной части Карелии, на острове Средний в Белом море. Здесь ученые и студенты СПбГУ ведут работу уже почти 50 лет.

На основе материала, собранного на биостанции «Беломорская», 60 сотрудников и студентов СПбГУ в 2016–2021 годах защитили выпускные квалификационные работы и диссертации. Среди них 22 бакалавра, 26 магистрантов, восемь аспирантов и четыре кандидата наук.

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

Георгий Сергеевич СЛЮСАРЕВ, доктор биологических наук, профессор СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных)



Студенты СПбГУ на экскурсии в акватории острова Средний

ОЛЬГА КОТЕНКО

ЕЖЕДНЕВНЫЙ КОНЕЦ СВЕТА

Морскую биологическую станцию (МБС)«Беломорская» основали зимой 1975 года на месте заброшенного поселка с деревообрабатывающим заводом. Специалистам Университета пришлось потрудиться, чтобы наладить инфраструктуру острова. Они отремонтировали старые дома, покинутые селянами, восстановили электроснабжение и водопровод, переоборудовали помещения под лаборатории и бытовые нужды.

«Быт на „Беломорской“ в первые годы работы сильно отличался от современного. Например, в то время на учебной базе стояли небольшие дизельные электростанции. Их мощности хватало исключительно для подключения оптического оборудования и освещения помещений. При этом на ночь электричество отключали. Поэтому на биостанции существовало такое понятие, как „конец света“. Он наступал ежедневно в 21:00»,— рассказывает Георгий Сергеевич Слюсарев, профессор СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных). Исследователь добавляет, что еду на МБС преподаватели и студенты готовили на печи. А чтобы помыться в бане, они вместе заготавливали от четырех до шести кубометров дров.

«С тех пор многое изменилось,— отмечает Георгий Слюсарев.— Когда Университет возглавила Людмила Вербицкая (в 1994 году.— *Прим. ред.*), на МБС установили более мощные дизельные электростанции. Это обеспечило „Беломорскую“ круглосуточным электричеством. Также были отремонтированы водопровод, суда и некоторые здания. Три года назад на станции построили один новый учебный корпус».

Кроме того, на острове появилась телефонная связь и интернет. А вот добираются до МБС сегодня так же, как и 47 лет назад: на судне из поселка Чупа, который расположен в 30 километрах от острова Средний.

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ЗООЛОГИИ

С 1976 года студенты ежегодно приезжают на «Беломорскую» для прохождения летней учебной практики. Прежде всего здесь проводят занятия для обучающихся на первом курсе по направлению «Биология». В течение 10–12 дней на острове ребята осваивают азы зоологии беспозвоночных, ихтиологии и альгологии — науки о водорослях.

Учебный процесс начинается с выхода в море, где под руководством преподавателя студенты вылавливают из воды морских животных. «Для таких работ обычно используются весельные или моторные лодки,— объясняет Георгий Слюсарев.— На них можно ходить по ограниченной акватории рядом с островом Средний. Два раза за практику станция также предоставляет большое судно, на котором мы на целый день уплываем со студентами гораздо дальше, к соседним островам».

После возвращения на берег будущие биологи отправляются в лабораторию — анализировать улов. В распоряжении студентов имеется все необходимое оборудование для работы с живыми организмами: холодильные камеры для хранения образцов, аквариумы, водопровод с соленой водой, а также микроскопы. С их помощью ребята изучают строение живых организмов и учатся определять, к каким видам относятся собранные существа.

«Планы строения разных групп животных должен знать любой биолог, в каком бы направлении он ни работал. Он может не помнить всех животных на свете, но обязан понимать, каким образом определить, что за живое существо находится перед ним. Это основной профессиональный навык, который мы развиваем у наших студентов,— отмечает Георгий Слюсарев.— Кроме того, мы учим первокурсников проводить простейшие эксперименты».

БИОЛОГИЯ ДЛЯ СТАРШИХ

По словам профессора, практику на «Беломорской» также проходят студенты второго и третьего курсов направления «Биология». Для них предназначены более сложные задания. Тематика занятий зависит от специализации, которую выбрали студенты. Например, часть ребят работает исключительно с беспозвоночными животными, другие посвящают больше времени изучению рыб, некоторые осваивают эмбриологию.

«Также на МБС приезжают обучающиеся других направлений. В разные годы

«Мы жили не по суткам, а по отливам; засыпали опилками болото и ремонтировали по уши захламленные дома; в столовой (она же кают-компания) полуночничали и поили чаем продрогших ночных драгировщиков (сборщиков материалов для исследований.— *Прим. ред.*), а потом пели до утра; колдовали над чашками Петри с разноцветным морским зверьем; строили причалы, пока не построили такой, который выдержал ледоход».

Воспоминания Екатерины Горышиной, выпускницы ЛГУ имени А. А. Жданова (ныне — СПбГУ), о первых годах работы биостанции «Беломорская».

ИСТОЧНИК: А. Д. ХАРАЗОВА. КАФЕДРА ЦИТОЛОГИИ И ГИСТОЛОГИИ И МОРСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ СПбГУ. 2005 ГОД

АЛЕКСЕЙ МИРОЛЮБОВ

Бухта Ноговица острова Средний. Внизу видны крыши лабораторных корпусов и причалы биостанции «Беломорская». Вдали — материк и устье реки Кереть

С 2016 по 2021 год на морской биологической станции (МБС) «Беломорская» прошли практику 674 студента СПбГУ. Больше всего обучающихся учебная база приняла летом 2018 года. В тот сезон МБС посетил 181 студент.

ОЛЬГА КОТЕНКО

Зоологическая практика студентов 1-го курса бакалавриата СПбГУ на морской биологической станции «Беломорская»

там проходили практику студенты-океанологи, геологи и физики. Последние изучали физику атмосферы»,— приводит пример Георгий Слюсарев. Он добавляет, что ресурсами «Беломорской» разрешено пользоваться магистрантам и аспирантам всех образовательных программ. Они могут посещать станцию, чтобы собирать материал для своих диссертаций.

«Беломорская» открыта и для студентов из других университетов. Для них до 2020 года ученые СПбГУ раз в несколько лет организовывали курсы по морской зоологии. «Эту программу посетили обучающиеся из многих стран мира, в том числе из Италии, Испании, Индии и Пакистана,— поясняет Георгий Слюсарев.— С началом пандемии COVID-19 курсы пришлось приостановить. Но мы планируем снова запустить их, когда эпидемиологическая ситуация стабилизируется». Также в планах ученых — возобновление международных летних школ, которые до пандемии проходили на «Беломорской» раз в два года.

В ЦЕНТРЕ РАЗНООБРАЗИЯ

Как рассказал Георгий Слюсарев, остров Средний, на котором располагается МБС,— наиболее удобное место для обучения будущих биологов. С северо-востока Средний окружен другими островами. Они защищают станцию от сильных ветров, волн и штормов, характерных для Белого моря. Благодаря этому студенты и ученые могут безопасно выходить в акваторию около МБС в любую погоду.

Еще одно преимущество расположения станции — максимальное разнообразие животных и растений. «Остров Средний имеет неоднородный рельеф. За счет этого у берегов образуются сложные поверхностные и подводные течения. Морское дно здесь тоже разнообразное: илистое, песчаное, каменистое. Поэтому в маленькой акватории острова встречаются все варианты сообществ морских организмов»,— рассказывает Георгий Слюсарев.

Как отмечает профессор, на острове Средний также можно следить за распреснением морских вод. Рядом с биостанцией находится устье реки Кереть. Ее пресные воды смешиваются с солеными водами Белого моря, а по мере изменения солености меняется фауна водоема. Этот процесс изучают студенты и ученые Университета.

ПОЗНАТЬ ПОДВОДНЫЙ МИР

Научные исследования на станции «Беломорская» проходят практически круглый год. Ученые СПбГУ приезжают сюда в разные сезоны, чтобы отслеживать динамику развития живых организмов. Сейчас на базе МБС реализуются десятки проектов, многие из которых поддержаны грантами РНФ и РФФИ.

Так, например, от кафедры зоологии беспозвоночных на биостанции работают две группы протозоологов. Одна из них изучает разнообразие простейших животных, в том числе амеб и солнечников. Другая команда исследователей изучает простейших паразитов. «Также наши специалисты исследуют на МБС трематод — паразитов рыб. Ученые анализируют их жизненный цикл и процесс заражения рыб. Это фундаментальное исследование, результаты которого в перспективе помогут успешнее бороться с паразитами»,— добавляет Георгий Слюсарев.

Сам профессор проводит на биостанции исследования ортонектид — паразитов беспозвоночных животных. Вместе с научной группой ученый анализирует, какие гены ортонектид участвуют в их приспособлении к паразитическому образу жизни. Результаты этой работы позволят понять, как эволюционируют гены у паразитов.

Среди других проектов, реализуемых на МБС,— изучение эволюции мидий и комплексное наблюдение за популяцией трехиглой колюшки, самой многочисленной рыбы в Белом море. «Эта маленькая рыбешка служит пропитанием для рыб всех других видов. Наши коллеги с кафедры ихтиологии и гидробиологии анализируют поведение колюшки, ее миграцию и изменение численности. Эти данные позволяют прогнозировать, сколько другой рыбы в итоге будет в водоеме. Такие работы уже давно проведены на Балтийском море, а вот на Белом море ранее никто не делал ничего подобного»,— уточняет Георгий Слюсарев.

Судно «Профессор Заварзин» морской биологической станции «Беломорская» СПбГУ

АЛЕКСЕЙ МИРОЛЮБОВ

За последние четыре года на морской биостанции СПбГУ реализовали 36 научных проектов в рамках грантов. В настоящее время ученые Университета ведут на базе станции 19 исследований, поддержанных грантами.

По словам профессора, многие из этих исследований невозможно было бы провести, если бы у СПбГУ не было биологической станции на Белом море. «Изучать море, не имея к нему выхода, невозможно. И ученым, и студентам необходимы морские организмы, с которыми можно работать напрямую. Поэтому наличие морской базы в Университете — огромное преимущество как в научной работе, так и в образовательном процессе»,— заключает исследователь.

Скальная приливно-отливная зона острова Средний

ОЛЬГА КОТЕНКО

НАУЧНЫЙ ПАРК СПбГУ

Криоультратом Leica EM UC7/EM FC7

Криокамера криоультратома Leica EM UC7/EM FC7 и антистатический электрод ▼

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

ЧТО?

Криоультратом Leica EM UC7/EM FC7 — прибор, который позволяет получать тонкие срезы биологических тканей при температуре от –15 до –185 °C. Криоультратом используют в работе преимущественно специалисты биомедицинского направления, реже — исследователи в области материаловедения. Прибор доступен ученым в ресурсном центре (РЦ) «Развитие молекулярных и клеточных технологий» Научного парка СПбГУ.

КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Криоультратом оснащен стереомикроскопом, держателем для биологических образцов и держателем для стеклянных и алмазных ножей. Также на приборе имеется криокамера, в которую подаются пары жидкого азота. Это дает возможность работать с пробами в условиях глубокой заморозки. Криоультратом позволяет устанавливать отдельно температуру в камере, температуру ножа и образца.

Прибор дополнительно оборудован антистатическим устройством — ионизатором Leica EM CRION. Он рассеивает электростатический заряд с поверхности образца и минимизирует влияние статического электричества на ход работы. Для получения срезов биологический материал помещают в специальный держатель криоультратома. Прибор многократно перемещает образец по спирали относительно неподвижного ножа на заданное расстояние. В результате получается срез толщиной от пяти до девяноста нанометров.

ДЛЯ ЧЕГО НУЖЕН?

Специалисты используют криоультратом Leica EM UC7/EM FC7 для подготовки проб для просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ), позволяющей исследовать строение биологических объектов, например тканей человека или клеток бактерий.

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

ИГОРЬ ПАРАХИН

«НЕ МОГУ НИЧЕМ ЗАНИМАТЬСЯ, КРОМЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ»

Автор: **Екатерина ЗАИКИНА**

Не каждому удается определиться с профессией в раннем возрасте. Павлу Скучасу повезло — он сделал это в пять лет.

Встретить Павла Петровича Скучаса в одежде без принта с каким-нибудь древним ящером почти невозможно. Вот и на интервью для журнала «Санкт-Петербургский университет» палеонтолог и популяризатор науки, доцент СПбГУ (кафедра зоологии позвоночных) доктор биологических наук пришел с изображением археоптерикса на толстовке. В ходе разговора стало ясно, почему Павел Петрович везде «носит» с собой динозавров — он влюблен в свою работу и древних ящеров.

— Как вышло, что вы решили стать палеонтологом?

— Моя семья снимала дачу в поселке Сиверский. В этом месте находятся породы девонского периода, который закончился примерно 360 миллионов лет назад. Когда отец был маленьким, в Сиверский приезжал известный палеонтолог Лев Александрович Несов — человек, который фактически основал школу палеонтологии позвоночных в Университете. Тогда еще Лев Александрович был молодым человеком, и (прежде чем поехать на Шпицберген на поиск девонских позвоночных) он приехал в Сиверский искать древних рыб. В поселке он познакомился с местными мальчишками и разрешил им помогать в раскопках. Ребята выполняли несложную работу: упаковывали остатки, приносили газеты. Среди них был и мой отец. На его глазах ученый-палеонтолог нашел немало костей ископаемых позвоночных.

В моем детстве отец много беседовал со мной про древних ящеров. В пять лет папа рассказал, что если поместить птерозавра в нашу квартиру, то одно

***Павел Петрович СКУЧАС,** палеонтолог, доктор биологических наук, доцент СПбГУ (кафедра зоологии позвоночных) и популяризатор науки. Окончил бакалавриат Санкт-Петербургского государственного университета в 1999 году по направлению «Биология», затем с отличием в 2001 году — магистратуру по тому же направлению. С 2001 по 2004 год обучался в очной аспирантуре СПбГУ. С 2006 по 2009 год работал на кафедре зоологии позвоночных биолого-почвенного факультета ассистентом. В 2009 году проводил исследования ископаемых саламандр в Университете Бонна в Германии по гранту Фонда Александра фон Гумбольдта (Германия).*

Выпускник отдела биологии Санкт-Петербургского городского дворца творчества юных (СПб ГДТЮ). По совместительству педагог дополнительного образования ЭБЦ «Крестовский остров». В ГДТЮ создал палеонтологический кружок и проводит в рамках него занятия для школьников.

Участник и организатор множества палеонтологических экспедиций в Среднюю Азию, Казахстан, Западную Сибирь, Забайкалье, Якутию.

В 2009 году получил исследовательскую стипендию (Forschungstprendium) Фонда Александра фон Гумбольдта. В 2010 году — «возвратную» стипендию (Rückkehrstipendium) Фонда Александра фон Гумбольдта. В 2015 году удостоен премии имени Ханса Раусинга «За лучшую палеонтологическую работу 2015 года». В 2011 году — нагрудного знака и премии правительства Санкт-Петербурга «За гуманизацию школы Санкт-Петербурга».

Читает научно-популярные лекции по палеонтологии на различных площадках. Является одним из создателей и преподавателей онлайн-курса «Эволюционная история позвоночных: от рыб к динозаврам и человеку» на образовательной платформе «Открытое образование».

его крыло будет торчать в одно окно, а второе — в другое. Этот образ очень сильно меня поразил. Настолько, что я в тот же момент решил стать палеонтологом.

Также у меня были книги об истории развития жизни на Земле с красивыми картинками, благодаря которым поддерживался мой интерес. Таким образом, детское любопытство и стечение обстоятельств помогли мне выбрать профессию.

— Ваша семья поддержала этот выбор?

— Да, конечно. Особенно отец и бабушка. Они покупали мне дорогие иллюстрированные книги, поощряли занятия в кружках. Так, в младших классах я начал ходить в Клуб геологов в Ленинградский дворец пионеров. Но проходил я туда недолго. Из-за семейных обстоятельств мы были вынуждены переехать в Грузию на несколько лет. После возвращения в Ленинград я начал снова заниматься во Дворце пионеров (тогда уже Санкт-Петербургском городском дворце творчества юных — СПб ГДТЮ.— *Прим. ред.)*, но уже в отделе биологии. Несмотря на то что палеонтологического кружка в нем не было, мой интерес к палеонтологии поддерживался преподавателями. В этом мне очень повезло.

Благодаря тому, что я попал в отдел биологии, я решил поступать на биолого-почвенный факультет Университета, чтобы стать биологом, потому что сомневался, что смогу заниматься только палеонтологией. Но на первом курсе я понял, что это возможно, и больше сомнений у меня не возникало.

— Университет был единственным рассматриваемым вариантом для поступления?

— Да, для меня других вариантов не было. Я помню, как в первый раз оказался в главном здании СПбГУ. Оно меня поразило, и мне очень захотелось учиться именно там.

Помимо посещения отдела биологии, я участвовал в проекте «Малый биофак». Он был создан на базе Университета на биолого-почвенном факультете. Преподаватели и студенты СПбГУ проводили для нас занятия и семинары, читали лекции. Это была миниатюрная модель обучения в высшей школе. Я очень рад, что посещал Малый биофак. Я также рад, что сейчас мои учителя и люди, которые организовывали этот проект, стали моими друзьями.

Кроме того, с преподавателями отдела биологии ГДТЮ летом мы ездили в экспедиции и набирали материалы. Потом мы писали олимпиадные работы, и рецензентами этих работ были сотрудники кафедры зоологии позвоночных СПбГУ.

То есть с университетской атмосферой я познакомился еще до поступления. И прощаться уже не захотел.

— Выходит, что уже со школьного возраста вы начали ездить в экспедиции. Вы продолжаете выезжать и сейчас, хотя есть возможность этого не делать и изучать музейные коллекции. Чем вас привлекает полевая работа? Комфортной ее назвать сложно...

— Да, мои первые выезды случились еще в школьном возрасте. Они еще не были палеонтологическими, но все равно мне нравились. После первых палеонтологических экспедиций я окончательно понял, что мне интересна работа «в поле». Наверное, меня привлекает неприкрытый чистый восторг, когда находишь что-то ценное! Это фантастические ощущения, которые затягивают. Кроме того, бывают экспедиции в очень красивые места. Работать в окружении прекрасных пейзажей — большое удовольствие.

Однажды я подумывал перестать ездить и начать изучать экспонаты, которые уже есть в музейных коллекциях. Но не вышло. Музейной деятельности мне оказалось недостаточно, без полевой работы я заскучал. Поэтому решил: пока есть возможность и позволяет здоровье, от экспедиций отказываться не буду.

— Помните свою первую палеонтологическую экспедицию?

— Конечно. Это был небольшой выезд в 1997 году, всего на пять дней, первое соприкосновение с мезозоем. Мой научный руководитель Александр Олегович Аверьянов вывез меня и коллегу в Белгородскую область на Стойленский и Лебединский карьеры. Это территория Курской магнитной аномалии. В нижних слоях этих карьеров добывают железную руду, а в верхних находятся слои мелового периода с остатками морских позвоночных. В результате раскопок мы обнаружили зубы древних акул и кости ихтиозавров. Эта поездка очень меня укрепила. Потом начались выезды на более длительный период.

— В их числе международные экспедиции, в которых вы участвовали во время и после обучения в Университете. В ходе этих выездов вам довелось поработать с иностранными коллегами. Расскажите про этот опыт.

— Я побывал в нескольких международных экспедициях, сначала будучи студентом бакалавриата, а затем магистратуры. Они были совершенно фантастическими! Одна из них называлась УРБАК — узбекско-российско-британско-американско-канадская экспедиция. В ходе нее я общался с матерыми учеными. Они делились опытом работы в полевых условиях, давали различные ценные советы, даже оплачивали некоторые студенческие взносы на вступление в палеонтологические общества. Я поддерживаю связь с этими людьми до сих пор.

После обучения в Университете и защиты кандидатской я получил стипендию Фонда Александра фон Гумбольдта и поехал в постдокторантуру в Германию, в Боннский университет. Этот опыт тоже вспоминаю с особой теплотой. Я считаю, что каждый ученый должен поработать в международном коллективе. Это необходимо как минимум для расширения кругозора.

— Наверняка в том числе благодаря этому опыту сформировались ваши научные интересы. Какие они?

— Когда приходишь в палеонтологию, конечно, сначала хочешь изучать динозавров. Меня же больше интересовали не сами динозавры, а вся фауна позвоночных, которая жила вместе с ними. Например, саламандры, ящерицы, лягушки. Я бы даже сказал, что больше нацелен на изучение не определенных животных, а на анализ сообщества во временном интервале. Так, в процессе подготовки кандидатской диссертации я изучал фауну позвоночных позднего мезозоя Сибири. Чуть позже на некоторое время сосредоточился на древних амфибиях. Докторскую диссертацию писал уже о них.

Сейчас мне очень интересна эволюционная история многих современных групп позвоночных животных, то есть как они появлялись во время существования нептичьих динозавров, как жили после их вымирания и в каком виде дожили до современности. Дальше, думаю, я буду смещаться с мезозоя на более ранние времена и смотреть, что было там. Таким образом, я бы не сказал, что мои научные интересы сформированы. Они меняются до сих пор.

— Профессия ученого — это не только занятия наукой, но и преподавание. Вам оно нравится?

— Да, ведь это живое общение. Также мне кажется, что, как ни странно, это позволяет эффективнее заниматься наукой. В какой-то момент я хотел перестать преподавать и начать заниматься только научной деятельностью. Думал, что так у меня появится больше свободного времени. Но я ошибся. Свободное время появляется, конечно, но оно все равно заполняется, причем не всегда чем-то интересным. Кроме того, без общения начинаешь чахнуть.

Мне кажется, что преподавание заряжает положительными эмоциями. Например, показываешь детям на занятии какую-нибудь кость. У тебя самого эта кость уже не вызывает никаких чувств, ты давно к ней привык. А дети в восторге! И ты подхватываешь их эмоции и тоже начинаешь радоваться. Работа с детьми, кстати, часто устраняет беспорядок в собственной голове — что для меня несомненный плюс.

Еще я думаю, что преподавание — хорошая тренировка перед докладами на научных конференциях. Поэтому я всегда стараюсь предоставить своим студентам и аспирантам возможность таким образом потренироваться.

— Вы преподаете и студентам, и школьникам. Чем отличается подход к тем и другим?

— Принципиального отличия нет. Детям нужно просто немного проще объяснять, приводить другие примеры, использовать меньше терминологии, хотя и не всегда.

До школьников я стараюсь доносить информацию не полностью, рассказываю только самые основные аспекты. Вместе с тем я также показываю им конечный продукт науки, в частности научные статьи, и объясняю, как важно искать первоисточники. Кроме того, иногда мы с коллегами читаем детям упрощенные лекции для студентов.

— А как получилось, что вы начали преподавать школьникам?

— Я очень трепетно отношусь к людям и местам, которые повлияли на мою судьбу. Дворец творчества юных и его сотрудники сыграли большую роль в моей жизни. Там я получил много полезного опыта и знаний. Поэтому мне захотелось сделать что-то важное в ответ, как-то отблагодарить. Так я организовал кружок палеонтологии в отделе биологии ГДТЮ и начал вести в нем занятия.

— Преподавание палеонтологии детям можно назвать популяризацией науки среди молодого поколения. Также вы рассказываете о науке и взрослым. С чего это началось?

— Это вышло достаточно случайно. Раньше был такой фестиваль Geek Picnic. Его проводили каждый год в Москве и Петербурге. Меня позвали туда в 2014 году прочитать небольшую лекцию про происхождение млекопитающих. После нее меня стали все чаще приглашать на другие мероприятия. Таким образом, за прошедшие годы я поучаствовал в различных проектах, например в научных форумах «Ученые против мифов», организуемых порталом «Антропогенез.ру». Недавно с моими студентами мы создали научно-популярный канал о палеонтологии.

Сам я никогда к популяризации науки особо не стремился. В последний год хотел вообще отойти от этого занятия. Потому что подготовка научно-популярных лекций занимает очень много времени и сил. Но сейчас я понимаю, что пока не стоит.

Подробнее о научно-просветительском портале «Антропогенез.ру» рассказал его основатель и редактор, выпускник СПбГУ Александр Борисович Соколов в журнале «Санкт-Петербургский университет» № 4 за 2014 год, в интервью «Антропогенез — это судьба».

Думаю, очень важно продолжать рассказывать людям про палеонтологию и про науку в целом.

— Почему, на ваш взгляд, это важно?

— Палеонтология — фундаментальная наука. Она необходима для понимания, как развивалась наша планета, как развивались на ней живые организмы, как развивались люди. Если на секунду представить, что ни одного ископаемого остатка нет, мы вообще ничего не сможем сказать о нашем прошлом. Без палеонтологии и других фундаментальных наук у нас было бы крайне смутное представление о мире.

Поэтому я думаю, что рассказывать людям про палеонтологические исследования важно для построения у них научной картины мира. Мне кажется, человек, который ей обладает, имеет также критическое мышление. Он понимает необходимость научных исследований, логически размышляет, он более рассудительный. Так, например, если у такого человека что-то заболит, он обратится к специалисту с медицинским образованием, а не к какому-нибудь шарлатану.

Поэтому я считаю просвещение всегда полезным. Не только для одного человека, но и для общества в целом.

— Наука, преподавание и популяризация занимают все ваше время или все-таки его хватает для каких-нибудь хобби?

— Свободного времени у меня нет. Шесть дней в неделю я занимаюсь наукой и преподаванием. Остается свободным, конечно, воскресенье, но это случается не всегда.

Да и конкретных хобби у меня нет. Я просто люблю гулять по лесу, бывать на природе, на даче, которая находится в достаточно диком месте. Так я отдыхаю.

Иногда хожу на фитнес. Потому что однажды я понял, что надо быть в хорошей форме, чтобы продолжать ездить в экспедиции и чувствовать себя там комфортно.

Может быть, со временем появится какое-нибудь конкретное увлечение. На данный момент только созерцание природы, немного физкультуры и, конечно, сон.

— Раз все ваше время занимает работа, значит, вы ее очень любите. Скажите, пожалуйста, а бывали ли моменты, когда вы жалели о выбранной специальности?

— Нет, наверное, ни разу. Временами случались трудности. Например, было сложно устроиться на работу. Я очень хотел попасть в штат Университета, мне казалось это невозможным. Но потом оказалось, что возможность есть. Может быть, какие-то единичные мысли были в голове. Но они ни разу не привели к масштабным раздумьям и уж тем более к реальным попыткам изменить род деятельности.

Так что в этом плане я, наверное, счастливый человек, потому что всегда занимался тем, что мне нравится. Единственное, были метания в 10–11 классе. Поскольку в отделе биологии ГДТЮ кружка палеонтологии не было, я решил стать биологом. Любящая меня бабушка, которая всегда покупала мне те самые дорогие книжки с картинками, очень расстроилась из-за этого. Потому что в сложные 90-е годы становиться биологом было совсем не перспективно. Мы нашли с ней компромисс, решили, что я буду заниматься генетикой. В те времена это считалось наиболее продвинутым направлением. На первом курсе биофака я даже написал курсовую работу по генетике. Но потом я понял, что не могу ничем заниматься, кроме палеонтологии. Помню момент, когда я подошел к бабушке и сказал, что окончательно решил стать палеонтологом. Она тяжело вздохнула и сказала: «Ну и дурак... Чем тебе помочь?» Я до сих пор ей очень благодарен за дальнейшую поддержку.

Мне кажется, что одна из самых печальных вещей в жизни — это заниматься тем, что тебе не нравится. Либо разменять свою мечту на что-то другое. Жить с мыслью: «Надо было попробовать!» — и постоянно ждать окончания рабочей недели, чтобы «сбежать» от нелюбимой работы на выходные.

Да, профессия ученого не предполагает богатую и легкую жизнь, но она предполагает интересную. И я считаю, что это очень важно.

Первая зоологическая

Автор: **Андрей Игоревич ГРАНОВИЧ,** доктор биологических наук, профессор СПбГУ, заведующий кафедрой зоологии беспозвоночных

200 лет назад при Университете официально открылась первая в России кафедра зоологии.

Естественно-научные кафедры стали появляться в учебных заведениях Российской империи в XVIII веке. К 1804 году такие подразделения были в Московском, Харьковском и Казанском университетах. Они назывались кафедрами натуральной (или естественной) истории. Для студентов там читали общие курсы по биологии, геологии и минералогии. Первая узкоспециализированная кафедра зоологии с Зоологическим кабинетом начала полноценную учебную работу в 1822 году в Императорском Санкт-Петербургском университете.

Впоследствии она стала местом формирования новых направлений науки. Здесь были основаны отечественные научные школы орнитологии, палеонтологии, экологической паразитологии, эволюционной морфологии и протистологии (изучение простейших, то есть одноклеточных организмов.— *Прим. ред.*).

ИЗ АУДИТОРИЙ К МОРЮ

За два века сотрудники и выпускники кафедры зоологии СПбГУ не раз возглавляли учреждения Академии наук и подразделения российских вузов. Благодаря этим людям в Санкт-Петербургском университете появились кафедры генетики и экспериментальной зоологии, энтомологии, ихтиологии и гидробиологии, а также эмбриологии.

Зоологи СПбГУ стали первопроходцами в области систематических исследований биоты арктических морей России. Именно по инициативе сотрудников кафедры зоологии в стране в 1881 году открылась первая морская биостанция. Ее создали на Большом Соловецком острове Белого моря. Там ученые Санкт-Петербургского университета начали проводить собственные морские исследования. Ныне эта работа ведется на учебно-научной базе «Беломорская», а также на базе научных организаций-партнеров в Норвегии, Финляндии, Швеции и Великобритании.

Биологическая станция Санкт-Петербургского университета на Соловецких островах. 1896 год

АРХИВ КАФЕДРЫ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ СПбГУ

Биологическая станция Университета на Большом Соловецком острове создавалась при поддержке Соловецкого монастыря. Его настоятель архимандрит Мелетий выделил для ученых бывшее здание рыбных промыслов («сельдяную избу»), мебель, лодку и двух гребцов. Каждое лето с 1882 по 1899 год на Соловецкую научную базу приезжали сотрудники и студенты Зоологического и Зоотомического кабинетов СПбГУ. Впоследствии биостанцию переместили в Мурманскую область.

ИСТОЧНИК: А. ГОРЯШКО. ОСТРОВА БЛАЖЕННЫХ. ИСТОРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ БЕЛОГО И БАРЕНЦЕВА МОРЕЙ. 2022 ГОД

ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ

Сегодня ученые-зоологи продолжают развивать учебно-научную деятельность в Университете. В СПбГУ работает группа выдающихся исследователей в области протистологии, чьи труды признаны одними из лучших в стране и в мире. На зоологических кафедрах также трудятся ученые-паразитологи и эволюционные морфологи, имеющие славу высококлассных специалистов. Активно развивается палеонтологическое направление.

Зоологи СПбГУ сохраняют историческое наследие. Они преподают и проводят эксперименты в тех же помещениях, где трудились знаменитые исследователи прошлого. Используют препараты, рисунки и таблицы из музейных коллекций, собранных за два века существования зоологии в Университете.

При этом ученые следят за инновациями и применяют в работе современные методики. В том числе методы световой и электронной микроскопии, 3D-реконструкции, моделирования, физиологии, молекулярной биологии, геномики, биохимии, биоинформатики, протеомики (область биологии, посвященная изучению белков живых организмов.— *Прим. ред.*) и многие другие. Это придает работе зоологов СПбГУ междисциплинарный характер. Ученые исследуют всю иерархическую структуру организации живого: от молекулярно-генетического до популяционно-биоценологического уровня. Они работают в рамках новой, бурно развивающейся области науки — интегративной биологии.

Важные лица

За 200 лет любовь к зоологии собрала в Санкт-Петербургском университете немало единомышленников. После окончания обучения одни выпускники уезжали в разные города и страны, а другие продолжали научную деятельность в стенах альма-матер. Некоторым удалось оставить след в истории и внести вклад в развитие зоологического образования.

Больше о деятельности преподавателей и выпускников кафедр зоологии СПбГУ можно узнать на сайте зоологической коллекции Университета:

Подробнее о жизни и работе протозоолога Владимира Шевякова читайте в книге «Незабытая жизнь. Владимир Тимофеевич Шевяков (1859–1930)». Биография ученого составлена по его рукописям и воспоминаниям родственников. Автор — Сергей Иванович Фокин, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных).

В 1868 году заведующий кафедрой зоологии Карл Кесслер открыл при Университете **Санкт-Петербургское общество естествоиспытателей** (СПбОЕ). Организация занималась проведением и популяризацией естественно-научных исследований. Члены СПбОЕ на протяжении многих лет публиковали научные статьи в журнале «Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей». Также они организовывали и финансировали экспедиции. СПбОЕ действует и в наши дни. Члены общества издают научные труды, проводят лекции и конкурсы студенческих работ.

Карл Фёдорович КЕССЛЕР (1815–1881) — зоолог. Собрал богатую коллекцию образцов животных и подарил ее Университету. Основатель Петербургского общества естествоиспытателей.

Константин Николаевич ДАВЫДОВ (1877–1960) — зоолог. В период 1910–1916 годов создал собственный курс эмбриологии беспозвоночных.

Валентин Александрович ДОГЕЛЬ (1882–1955) — зоолог. Основал научные школы протозоологии, сравнительной анатомии и экологической паразитологии.

Владимир Данилович ЗЕЛЕНСКИЙ (1879–1930) — зоолог. В 1924 году возглавил в Университете созданную им лабораторию паразитологии и начал читать курс «Паразитология».

Владимир Михайлович ШИМКЕВИЧ (1858–1923) — зоолог. Организовал в Университете первые практические занятия по эмбриологии.

Александр Онуфриевич КОВАЛЕВСКИЙ (1840–1901) — биолог, эмбриолог. Один из основоположников эволюционной эмбриологии и физиологии.

Владимир Тимофеевич ШЕВЯКОВ (1859–1930) — протозоолог. Заложил основы отечественной протозоологической школы, начав в Университете масштабные исследования по одноименной тематике.

Юрий Иванович ПОЛЯНСКИЙ (1904–1993) — протозоолог. Автор ряда учебных изданий, в том числе школьного учебника «Общая биология» (1-е издание 1966 года, 26-е — 1998 года).

Иван Иванович СОКОЛОВ (1885–1972) — зоолог. На основании собственных исследований в 1919 году начал читать в Университете курс «Цитологические основы размножения и наследственность».

Алексей Сергеевич МАЛЬЧЕВСКИЙ (1915–1985) — орнитолог. Изучал акустическое поведение птиц, создал в Университете фонотеку, в которой хранится около полутора тысяч записей.

Пётр Павлович ИВАНОВ (1878–1942) — эмбриолог. С 1922 года возглавлял созданную им лабораторию эмбриологии при кафедре экспериментальной зоологии и генетики Петербургского университета.

Сергей Иванович МЕТАЛЬНИКОВ (1870–1946) — зоолог, иммунолог, эволюционист. Написал ряд обзоров о результатах исследований по цитотоксическому иммунитету, проводимых в разных лабораториях мира.

Константин Михайлович ДЕРЮГИН (1878–1938) — зоолог, гидробиолог и океанолог. Начал читать первый гидробиологический курс «Жизнь моря», а затем курсы по систематике и филогении позвоночных и зоогеографии.

Юрий Александрович ФИЛИПЧЕНКО (1882–1930) — биолог, генетик. С 1913 года начал читать в Университете первый в России курс лекций по генетике «Учение о наследственности и эволюции». Организовал лабораторию генетики и экспериментальной зоологии, преобразованную впоследствии в одноименную кафедру.

Михаил Николаевич РИМСКИЙ-КОРСАКОВ (1873–1951) — зоолог, энтомолог, лесовод. В 1919 году по его инициативе на базе Зоотомического кабинета физико-математического факультета Университета была основана кафедра энтомологии, которую он возглавлял до 1930 года.

Константин Сергеевич МЕРЕЖКОВСКИЙ (1855–1921) — ботаник, зоолог, философ, писатель. Читал лекции по зоологии в Санкт-Петербургском университете и на Высших женских курсах.

ИСТОЧНИКИ: ZOOLOGY.BIO.SPBU.RU, BIO.SPBU.RU, ZOOLOGY.MUSEUMS.SPBU.RU, RU.WIKIPEDIA.ORG

У истоков

Первые зоологи Университета начинали свою работу в небольшом кабинете с несколькими образцами амфибий в стеклянных банках. С течением времени кабинет превратился в две полноценные кафедры, а коллекция образцов пополнилась сотнями экспонатов других животных.

В лаборатории Зоотомического кабинета. 1915 год. На переднем плане профессор Дмитрий Михайлович Федотов (1888–1972) ▼

1724
Основание Санкт-Петербургского университета.

1819
По указу Александра I в Университете создают три факультета: историко-филологический, философско-юридический и физико-математический.

На естественном отделении физико-математического факультета открывается кафедра зоологии с Зоологическим кабинетом. Пока у кафедры нет штатного руководителя, отсутствуют постоянные занятия для студентов.

В Зоологическом кабинете появляются первые анатомические препараты животных — амфибии в банках, переданные Кунсткамерой Академии наук.

В 1870-х годах преподаватели Зоологического кабинета читали студентам курсы по зоологии, эмбриологии и анатомии беспозвоночных животных. Также предусматривались лекции о млекопитающих, птицах и червях.

ИСТОЧНИК: ЗООТОМИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. К 140-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ. ПОД РЕД. С. И. ФОКИНА. 2011 ГОД

Лекционная аудитория, ныне аудитория № 140. 1899 год ▼

1820
Профессор Андрей Васильевич Ржевский начинает преподавать зоологию в Зоологическом кабинете.

1822
Андрей Ржевский занимает место профессора по кафедре зоологии и открывает ежегодные курсы для университантов. Благодаря этому кафедра превращается в полноценное учебно-научное подразделение.

1823
Кафедру зоологии перемещают из здания Двенадцати коллегий на Кабинетскую улицу (ныне — улица Правды).

Зоотомический кабинет. 1899 год ▼

1822–1823
По инициативе Андрея Ржевского коллекция животных Зоологического кабинета пополняется птицами, насекомыми и ракообразными моллюсков.

Ассистент кафедры зоологии беспозвоночных **Владимир Львович Вагин** (1907–1984) в экспедиции. 1945 год ►

Словом «кафедра» в XIX веке в университетах обозначали штатное место для профессора, который возглавляет учебное подразделение и читает основной курс лекций по профилю кафедры. «Кабинетом» называли помещения кафедры для проведения научных исследований, хранения коллекций и изготовления учебных материалов к лекциям и практическим занятиям.

▲ В первой музейной комнате кафедры. Справа — **паразитолог Андрей Александрович Добровольский** (1939–2019)

Прием экзамена на кафедре зоологии беспозвоночных ◄

1833
Кафедру зоологии возглавляет приват-доцент Степан Семёнович Куторга.

1836
Степан Куторга систематизирует и каталогизирует экспонаты беспозвоночных животных, накопившиеся в Зоологическом кабинете. На кафедре выделяются две отдельные музейные коллекции: позвоночных и беспозвоночных.

1837
Кафедру зоологии возвращают с Кабинетской улицы в здание Двенадцати коллегий. Оно полностью перешло в пользование Санкт-Петербургского университета.

1862
После смерти Степана Куторги кафедру возглавляет его ученик Карл Фёдорович Кесслер.

Андрей Добровольский на практических занятиях ▼

1871
Карл Кесслер официально разделяет Зоологический кабинет на два: собственно Зоологический и Зоотомический. Каждый кабинет возглавляет отдельный профессор.

1930
На базе физико-математического факультета Университета открывают биологический факультет.

Зоологический и Зоотомический кабинеты включают в состав биологического факультета и дают им современные названия: кафедра зоологии позвоночных и кафедра зоологии беспозвоночных.

Студентка Ленинградского университета Тамара Бейер на практике по зоологии. 1953 год ▼

Аудитория № 143. 1945 год ►

АРХИВ КАФЕДРЫ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ СПбГУ

Осьминог (*Octopus vulgaris*) из Средиземного моря. Экспонат XIX века

АРХИВ СПбГУ

ФАНТАСТИЧЕСКИЕ ЗВЕРИ И ГДЕ ОНИ ОБИТАЮТ

Автор: **Евгения ЧУПОВА**

В фондах СПбГУ хранится более 90 тысяч экспонатов беспозвоночных и позвоночных животных. Многие из них — образцы XIX–XX веков.

Зоологическая коллекция Императорского Санкт-Петербургского университета (ИСПбУ, ныне — СПбГУ) начала формироваться еще до появления кафедры зоологии. В 1819 году в распоряжение вуза перешли несколько образцов земноводных животных из Кунсткамеры. В течение следующего десятилетия в фонд ИСПбУ изредка поступали и другие виды живых существ.

Так, в 1822–1823 годах профессор зоологии Андрей Васильевич Ржевский приобрел для Университета две коллекции насекомых, собрание морских раковин и 200 чучел зарубежных и отечественных птиц. Еще одно пополнение произошло в 1830 году. Тогда преподаватель кафедры минералогии Александр Филиппович Постельс привез зоологам большое количество животных, собранных в ходе кругосветного путешествия на исследовательском судне «Сенявин».

Долгое время анатомические препараты хранились в Университете бессистемно и не использовались на занятиях со студентами. Все изменилось в 1833 году, когда кафедру зоологии возглавил приват-доцент Степан Семёнович Куторга. Он классифицировал накопившиеся материалы и сформировал из них две музейные коллекции: позвоночных и беспозвоночных животных. Периодически зоолог пополнял собрание новыми экспонатами. Вместе со студентами он готовил микропрепараты и срезы тканей для изучения под микроскопом. Эти материалы также становились частью зоологической коллекции.

Во время руководства Степана Куторги в музейном собрании впервые появились бразильские птицы и млекопитающие, а также скелеты и чучела животных из бывших колоний Российской империи в Северной Америке. Всего же при ученом фонд увеличился до 10 458 экспонатов.

Источники, использованные при подготовке материала:

1. В. В. Григорьев. Императорский С.-Петербургский университет в течение первых пятидесяти лет его существования. 1870 год

2. Зоотомический кабинет Санкт-Петербургского университета. К 140-летию основания. Под ред. С. И. Фокина. 2011 год

3. Коллекция знаний. Музеи и коллекции Санкт-Петербургского государственного университета. Под ред. Ю. А. Купиной. 2018 год

Ирина Борисовна САВИНИЧ, старший преподаватель СПбГУ (кафедра зоологии позвоночных)

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

ВЕК ЭКСПЕДИЦИЙ

На постоянной основе зоологическую коллекцию начали пополнять с 1860-х годов. «В тот период исследователи Санкт-Петербургского университета стали выезжать в экспедиции и привозить оттуда анатомические препараты,— рассказывает Денис Владимирович Туманов, старший преподаватель СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных).— Многое собирали на Средиземном море, например на биологической станции в Неаполе. Также сборы проводили на Белом море. В 1887 году ученые привезли на кафедру материалы из экспедиции на Зондские острова, в том числе морских ежей и губок».

В разные годы в собрание поступали материалы из Аральского моря, рек Амур и Амударья, Северного Ледовитого океана и озера Байкал. Кроме того, Университет по обмену получал образцы животных из крупнейших музеев Европы — Британского и Венского.

Зоологическую коллекцию пополняли и с помощью специальных закупок. Для Университета приобретались готовые экспонаты у мастеров Российской империи, Голландии, Франции и Германии. «Так, например, в 1874 году специалисты Гамбурга передали кафедре собрание ганоидных рыб (рыб, чешуя которых покрыта эмалеподобным веществом ганоином.— *Прим. ред.*). В 1888 году Санкт-Петербургский университет выкупил в Галле (в Германии.— *Прим. ред.*) серию скелетов позвоночных животных»,— объясняет Ирина Борисовна Савинич, старший преподаватель СПбГУ (кафедра зоологии позвоночных).

По словам исследовательницы, многие экспонаты были подарены кафедре зоологии именитыми людьми. К примеру, в 1873 и 1879 годах великий князь Алексей Александрович, сын Александра II, передал Университету коллекцию бразильских колибри, американского ужа и техасскую жабовидную ящерицу. В 1874 году в собрание поступили раковины более чем 200 видов тропических моллюсков. Их кафедре зоологии завещал архиепископ Нил Ярославский, архиерей Русской православной церкви.

КУРС НА РАСШИРЕНИЕ

В XX веке ученые Университета реорганизовали хранение разросшейся зоологической коллекции. Так, например, протозоолог Владимир Тимофеевич Шевяков закупил для кафедры стеллаж для микроскопических препаратов, 15 шкафов и напольные витрины. В них разместили значительную часть образцов беспозвоночных животных.

Еще одним новшеством стали узкоспециализированные разделы в коллекции. «Например, орнитологи Алексей

Денис Владимирович ТУМАНОВ, кандидат биологических наук, старший преподаватель СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных)

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

В 1869 году в зоологической коллекции Императорского Санкт-Петербургского университета насчитывалось 14 292 экспоната. Их стоимость оценивалась приблизительно в 9677 рублей серебром, что в переводе на современные деньги составляет 10 миллионов 448 тысяч 257 рублей.

ИСТОЧНИК: В. В. ГРИГОРЬЕВ. ИМПЕРАТОРСКИЙ С.-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ В ТЕЧЕНИЕ ПЕРВЫХ ПЯТИДЕСЯТИ ЛЕТ ЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ. 1870 ГОД

Паук каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus*). Самка и кокон с яйцами, собранные в Самаркандской области. Экспонат 1908 года

АРХИВ СПбГУ

Сергеевич Мальчевский, Юрий Болеславович Пукинский и их ученики создали фонотеку с голосами разных птиц. Кроме того, профессор Валентин Германович Борхвардт основал коллекцию препаратов, демонстрирующих онтогенетическое (то есть индивидуальное) развитие позвоночных животных. Эта коллекция включает как гистологические срезы, так и тотальные препараты, то есть образцы целой, ненарушенной ткани, части органов, целые органы и организмы»,— рассказывает Ирина Савинич.

Исследовательница добавляет, что в прошлом веке на кафедре зоологии позвоночных активно пополнялся палеонтологический раздел. В его расширении большую роль сыграл палеонтолог Лев Александрович Несов. В 1970–1990-е годы он передал Университету находки из мезозойских отложений Центральной Азии: остатки хрящевых и костных рыб, хвостатых и бесхвостых амфибий, черепах, крокодилов и динозавров.

В декабре 1995 года в СПбГУ произошла крупная утрата зоологических экспонатов. «Тогда на кафедре зоологии позвоночных случился пожар,— вспоминает Ирина Савинич.— Сначала загорелось одно из помещений. Потом огонь перекинулся на другие аудитории. В результате пострадала учебная коллекция птиц. Было утеряно около 60% экспонатов».

К настоящему времени зоологам Санкт-Петербургского университета удалось сохранить большую часть позвоночных и беспозвоночных животных, накопленных за XIX–XX века. Ученые продолжают пополнять коллекцию материалами из экспедиций. Например, недавно в собрании появились образцы многощетинковых червей из Антарктики. Также зоологические экспонаты поступают в Университет от научных учреждений Петербурга, в том числе из Зоологического института РАН.

ДРЕВНИЕ ГИГАНТЫ И ГЕРОИ КИНО

Сегодня зоологическая коллекция СПбГУ состоит из двух разделов: зоологии позвоночных и беспозвоночных. Первый включает образцы рыб, круглоротых, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих, а также ископаемых позвоночных животных. Так, например, в собрании имеются зубы мамонтов и когти динозавров.

Также в этот раздел входят скелеты на разных стадиях развития, набор срезов тканей и фонотека с записями голосов птиц, земноводных и млекопитающих. Имеются и образцы различных систем органов животных. Например, отпрепарированные нервная, пищеварительная и дыхательная системы. Всего в коллекции позвоночных животных насчитывается около 50 тысяч единиц хранения.

В разделе зоологии беспозвоночных хранится свыше 40 тысяч экспонатов. Это коллекции морских губок, кораллов, червей, ракообразных и моллюсков. Например, здесь можно увидеть гигантского глубоководного японского краба *Macrocheira kaempheri* и 300-килограммовую раковину тридактны — тропического морского двустворчатого моллюска.

ЭКСПОНАТЫ ИЗ ЗООЛОГИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ СПбГУ ИСПОЛЬЗУЮТ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ СО СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «БИОЛОГИЯ», А ТАКЖЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧЕНИКОВ ПЕТЕРБУРГСКИХ ШКОЛ К РЕГИОНАЛЬНОМУ И ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ ЭТАПАМ ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО БИОЛОГИИ.

«Также у нас есть большая раковина *Charonia tritonis*, так называемый рог тритона,— приводит пример Денис Туманов.— По легенде кафедры зоологии беспозвоночных, это раковина, которую использовали в съемках советского фильма „Человек-амфибия“. Считается, что именно в нее трубил главный герой картины — Ихтиандр».

Еще здесь можно найти экспонаты паразитов и кишечнополостных, к которым относятся, например, медузы. В одном из шкафов размещена экспозиция «Хозяйственное использование беспозвоночных». В ней представлены украшения, сувениры и консервы, изготавливаемые из беспозвоночных.

Собрание дополняют модели животных из искусственных материалов. Например, в фонде хранятся фигурки червей и личинок морских звезд из окрашенного масляными красками парафина. Также имеются модели из папье-маше, созданные в XIX веке австрийскими и немецкими мастерами. Это, в частности, моллюски, черви и головы различных насекомых. Они разбираются на составные части и точно отображают анатомическое строение животных и их внутренних органов.

«Еще одна важная часть коллекции — микропрепараты. Это одноклеточные микроорганизмы и срезы тканей на предметных стеклах,— добавляет Денис Туманов.— Многие образцы были изготовлены нашими корифеями. Например, в коллекции есть микропрепараты Валентина Александровича Догеля. По ним ученый описывал различных простейших животных и создавал практические пособия, которые используются в образовательном процессе и сегодня».

ХРАНИТЕЛИ СОКРОВИЩ

Как рассказал Денис Туманов, зоологи СПбГУ внимательно следят за историческими экспонатами и при необходимости проводят реставрацию. Например, перемещают животных из потрескавшихся сосудов в новые или запечатывают старинные емкости свежими материалами, чтобы предотвратить испарение из них спирта и формалина. Также ученые заменяют потемневшие жидкости в сосудах и устраняют повреждения на самих животных.

Перед проведением работ исследователи изучают исторические документы, содержащие сведения о старинных методах консервации зоологических экспонатов. Это помогает ученым сохранить целостность образцов во время реставрации. «Например, из исторической литературы мы знаем, что в прошлые века животных приклеивали к стеклам с помощью желатина или яичного белка. В спирту эти вещества приобретают свойства клея и надежно фиксируют экспонаты. Эту же технологию мы воспроизводим и в настоящее время»,— объясняет Денис Туманов. Он добавляет, что зоологи также реставрируют старинные рукописные этикетки, сохранившиеся на экспонатах с XIX–XX веков.

Параллельно исследователи модернизируют хранение коллекций. Для обоих разделов уже создаются электронные каталоги. В них сотрудники кафедр зоологии позвоночных и беспозвоночных заносят данные по каждому экспонату: его название на латинском и русском языках, описание, историю, место сбора и фамилию специалиста, проводившего сбор.

Каталог позвоночных уже сейчас доступен преподавателям и студентам-зоологам СПбГУ. По словам Дениса Туманова, в будущем они также получат доступ к каталогу беспозвоночных животных. «С помощью такой базы данных преподаватели смогут оперативно подбирать материал к лекциям и практическим занятиям. Кроме того, там можно будет отмечать экспонаты, нуждающиеся в ремонте. Это значительно упростит работу лаборантам и ускорит процесс реставрации»,— заключает исследователь.

Морская звезда (*Patiria pectinifera*) с Южного Сахалина. Экспонат 1947 года

АРХИВ СПбГУ

Ловцы бабочек

Автор: **Евгения ЧУПОВА**

В Эрмитаже хранится более 500 произведений искусства с изображениями бабочек. Какие виды насекомых украшают музейные экспонаты, рассказывает книга «Бабочки Эрмитажа».

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

Энтомологи обнаружили документально точные образы бабочек всего на 24 экспонатах из 534.

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

На европейских произведениях искусства из фонда Эрмитажа чаще всего встречаются изображения дневных бабочек адмирал *(Vanessa atalanta)* и махаон *(Papilio machaon)*.

Бабочка махаон
(Papilio machaon)

WIKIMEDIA COMMONS

Бабочка адмирал
(Vanessa atalanta)

АЛЕКСЕЙ ЛОЩИЛОВ

«Бабочки Эрмитажа» — результат совместного исследования энтомологов СПбГУ, искусствоведов Государственного Эрмитажа и участников образовательного проекта «Музей 15/24». Работа над книгой велась практически два года. В течение этого периода исследователи искали изображения бабочек на экспонатах главного музея Северной столицы.

Нужные образы ученые нашли на 534 предметах XV–XX веков, среди которых оказались произведения живописи, графики и декоративно-прикладного искусства. Так, например, часть бабочек исследователи «поймали» на изделиях Императорского фарфорового завода Петербурга. Несколько насекомых нашли на расписанных стенах одного из залов Старого Эрмитажа — в лоджиях Рафаэля.

В ходе работы энтомологи изучили форму тела нарисованных бабочек, количество и пропорции их крыльев, окраску и особенности ротового аппарата. Так исследователи определили, какие виды насекомых изображены на экспонатах и насколько достоверно авторам удалось их передать. «Замечательно точны голландские художники и ожидаемо неточны ювелиры. Их бабочки почти всегда условные»,— отмечает на страницах издания Михаил Пиотровский, директор Государственного Эрмитажа, декан восточного факультета СПбГУ.

В книгу «Бабочки Эрмитажа» вошли фотографии всех экспонатов, на которых исследователи обнаружили крылатых насекомых. Каждую иллюстрацию сопровождает информация о названии, степени реалистичности внешнего вида и географическом распространении бабочки. Многие предметы искусства представлены читателям впервые: они хранятся в фондах Эрмитажа и обычно недоступны широкой публике.

ОЛЬГА ВАЛЕРЬЕВНА КНЯЗЕВА

ПРЕДОСТАВЛЕНО О.В. КНЯЗЕВОЙ

Ассистент СПбГУ (кафедра зоологии беспозвоночных). В 2012 году окончила бакалавриат Санкт-Петербургского университета по направлению «Биология», в 2014 году — магистратуру по тому же направлению, в 2018 году — аспирантуру по направлению «Биоразнообразие». Научные интересы: морская биология, экология высокоширотных бентосных фораминифер, цитология бентосных фораминифер. Побывала в исследовательских экспедициях на Шпицбергене и на Огненной Земле, на Белом, Баренцевом, Карском морях, а также на море Лаптевых.

Я люблю читать все, на что в отдельно взятый момент хватает времени: художественные произведения, журналы экспедиций, дневники исследователей, особенно полярных, иногда историческую или музыкальную литературу.

Одного любимого автора выбрать невозможно. Могу перечислить некоторых: Оскар Уайльд, Франц Кафка, Эрнст Теодор Амадей Гофман, Антон Чехов, Федерико Гарсиа Лорка, Стефан Цвейг.

Очень часто перечитываю Терри Пратчетта — это еще один из любимых авторов. Особенно книги про Стражу из цикла «Плоский мир». На страницах книг Пратчетта описан собирательный образ нашего мира со всей его историей и предрассудками. Каждый раз, когда читаешь эти произведения, находишь отсылки к политическим, научным или социальным событиям, которые случились в реальности. У автора их описание «приправлено» изрядной долей цинизма и юмора, иногда иронией или сарказмом. При этом, как бы печально ни разворачивалась ситуация, в конце всегда находится гуманное и справедливое решение проблемы. Чего в реальной жизни часто не хватает.

Из недавно прочитанного **самое большое впечатление** на меня произвел дневник Роберта Скотта о его экспедиции в Антарктиду. Как полевому исследователю мне интересно анализировать, что изменилось в плане организации экспедиций, как со схожими проблемами, например отбором проб, справлялись раньше.

При том что Скотт не был ученым, поражает, насколько досконально и методично он вел журнал, описывая каждую мелочь, которая могла оказаться в итоге важной для науки. Несмотря на то что первым Южного полюса достиг Руаль Амундсен, именно во время экспедиции Скотта исследователи получили огромное количество научно значимых данных. На мой взгляд, с этой точки зрения она всё же имела успех.

Читая о подобных экспедициях, задумываешься, как бы сам поступил в той или иной ситуации. К примеру, что бы выбрал: достижение научной цели или спокойное возвращение домой.

Я бы посоветовала почитать книгу Джозефа Ноулса «Два месяца в лесах». Это рассказ человека, который по своей воле, оставив все вещи, включая одежду, в начале XX века ушел в леса штата Мэн и два месяца жил там. Автор книги остался один на один с природой, и она его приняла. Также рекомендую «Процесс» Франца Кафки. Книга о том, как человек против своей воли, даже не предвидя того, может остаться один на один с системой, которая его уничтожит.

Нравственный капитализм: частный интерес на службе обществу

Автор: Стивен Янг
Научный редактор перевода: Юрий Евгеньевич Благов
Издательство Санкт-Петербургского университета

В книге анализируется концепция нравственного капитализма и предлагается практический инструментарий ее реализации на основе легендарных принципов, выработанных ассоциацией лидеров бизнеса «Круглый стол в Ко». Особое внимание уделяется ответственному лидерству, формирующему систему взаимовыгодных отношений с заинтересованными сторонами. Книга адресована менеджерам высшего и среднего звена, слушателям программ MBA и Executive MBA. Она может быть рекомендована научным работникам и преподавателям, аспирантам и магистрантам управленческих специальностей, интересующимся вопросами этики бизнеса и корпоративной социальной ответственности.

Москва в эпоху Средневековья: очерки политической истории XII–XV столетий

Авторы: Юрий Владимирович Кривошеев, Роман Александрович Соколов, Светлана Владимировна Гусева
Издательство Санкт-Петербургского университета

В книге рассматривается ключевая проблема отечественной истории — начало и возвышение Москвы. Авторы анализируют данные источников и историографии и предлагают собственный подход к решению многих узловых вопросов в рамках темы формирования городской московской общины, отношений московских князей и татарских ханов, функционирования (как они считают, длительного) вечевых институтов.

Подробно освещены темы истории Русской православной церкви и усобицы внутри Московского княжеского дома второй четверти XV века.

Книга адресована широкому кругу читателей: научным работникам, преподавателям, студентам и всем, кто интересуется российской историей.

Блокада в решениях руководящих партийных органов Ленинграда. 1941–1944 гг. Часть 3. В 2-х книгах

Ответственный составитель: Кирилл Анатольевич Болдовский
Издательство Санкт-Петербургского университета

В третьей части сборника впервые полностью публикуются все постановления бюро ленинградских горкома и обкома ВКП(б), секретариатов горкома и обкома ВКП(б), стенограммы заседаний с января 1943 года по январь 1944 года. Представленные документы раскрывают роль партийного руководства в управлении Ленинградом, а также рассказывают о том, как принимались ключевые решения в жизни блокированного города.

Сборник предназначен для специалистов, занимающихся историей обороны и блокады Ленинграда, историей Великой Отечественной войны, а также всех интересующихся историей России XX века.

Забытые страницы польского вопроса: антология. 2-е издание

Под редакцией Андрея Юрьевича Дворниченко Издательство Санкт-Петербургского университета

Первое издание вышло в 2021 году при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ).

Польский вопрос является одним из центральных в истории Российской империи XIX века и, соответственно, хотя и не прямолинейно, в истории русской общественной мысли. Собранные в данной антологии тексты репрезентативно отражают как многообразие, так и динамику позиций и оценок по польскому вопросу в русской общественной мысли XIX века. Здесь представлены памятники политической пропаганды и историко-политической рефлексии, написанные на языке как вражды, так и примирения.

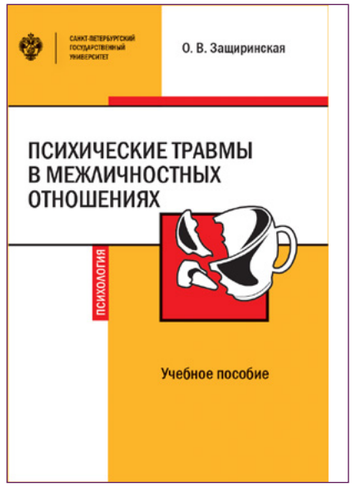
Книга адресована историкам, специалистам-гуманитариям, а также широкому кругу читателей, интересующихся историей Восточной Европы.

Избранные труды по гражданскому процессу. 2-е издание, стереотипное

Автор: Надежда Александровна Чечина Издательство Санкт-Петербургского университета

В книге представлены основные работы классика гражданского процесса, профессора СПбГУ (кафедра гражданского процесса) Надежды Александровны Чечиной, создававшиеся ею на протяжении более чем полувека, в том числе «Норма права и судебное решение», «Гражданские процессуальные отношения» и другие труды, не потерявшие своей актуальности. Основная задача «Избранных трудов» — познакомить современного читателя с наследием крупнейшего ученого в области гражданского процессуального права, сделать доступными тексты, которые давно стали библиографической редкостью.

Переиздание вышло в свет к 100-летию со дня рождения Надежды Чечиной. Книга представляет интерес для научных и практических работников, преподавателей и студентов.



Психические травмы в межличностных отношениях

Автор: Оксана Владимировна Защиринская Издательство Санкт-Петербургского университета

Учебное пособие вышло в свет в рамках конкурса учебных изданий СПбГУ «Университетский заказ — 2021». В книге раскрыты теоретические и практические аспекты проблемы психотравматизации взрослых в контексте межличностных отношений, изложены современные представления о травмапроцессе у детей в семье и школе, предлагается анализ современных научных исследований по данной проблематике. В учебное пособие включены авторские методические разработки, которые будут полезны в ходе оказания психологической помощи пострадавшим при различных видах психотравматизации.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по программе «Психология агрессии и насилия в семье и школе». Также книга будет полезна при профессиональной переподготовке педагогов, социальных работников и врачей.

Заяц-беляк, живущий в самом дальнем уголке тундры, впервые увидел людей и с любопытством наблюдает за ними.

Снимок «Ушастая симметрия» Екатерина Сичинава, студентка-биолог СПбГУ, сделала в поселке Диксон в сентябре 2021 года.

Фото заняло первое место в номинации «Биобезобразие» в конкурсе EGO BIOLOGUS SUM, посвященном 200-летию зоологии в Университете.

HIC TUTA PERENNAT

Уважаемые читатели, вы можете получать **новые выпуски журнала** «Санкт-Петербургский университет» в формате PDF на электронную почту. Для этого нужно оформить **бесплатную подписку на официальном сайте**. Он доступен по QR-коду: