

Научная группа займется изучением возможности использования антибактериальных пептидов микроцинов в качестве нового класса действующих веществ для создания антибактериальных лекарственных препаратов. Основным преимуществом микроцинов является тот факт, что, в отличие от природных антибиотиков, используемых сейчас в медицине, которые синтезируются специальными ферментами, микроцины кодируются генами. В связи с этим, мощные методы молекулярной генетики могут быть использованы для создания обширных библиотек производных микроцинов, среди которых могут быть найдены молекулы, обладающие желаемыми свойствами. Это свойство делает микроцины потенциально очень привлекательными в качестве антибактериальных агентов, так как устойчивость бактерий, которая без сомнения будет возникать в ходе их использования, может быть преодолена за счет создания бесчисленных вариантов микроцинов, чего нельзя проделать со "стандартными" антибиотиками, в связи с ограниченным количеством функциональных групп для химических модификаций

### **Описание лаборатории:**

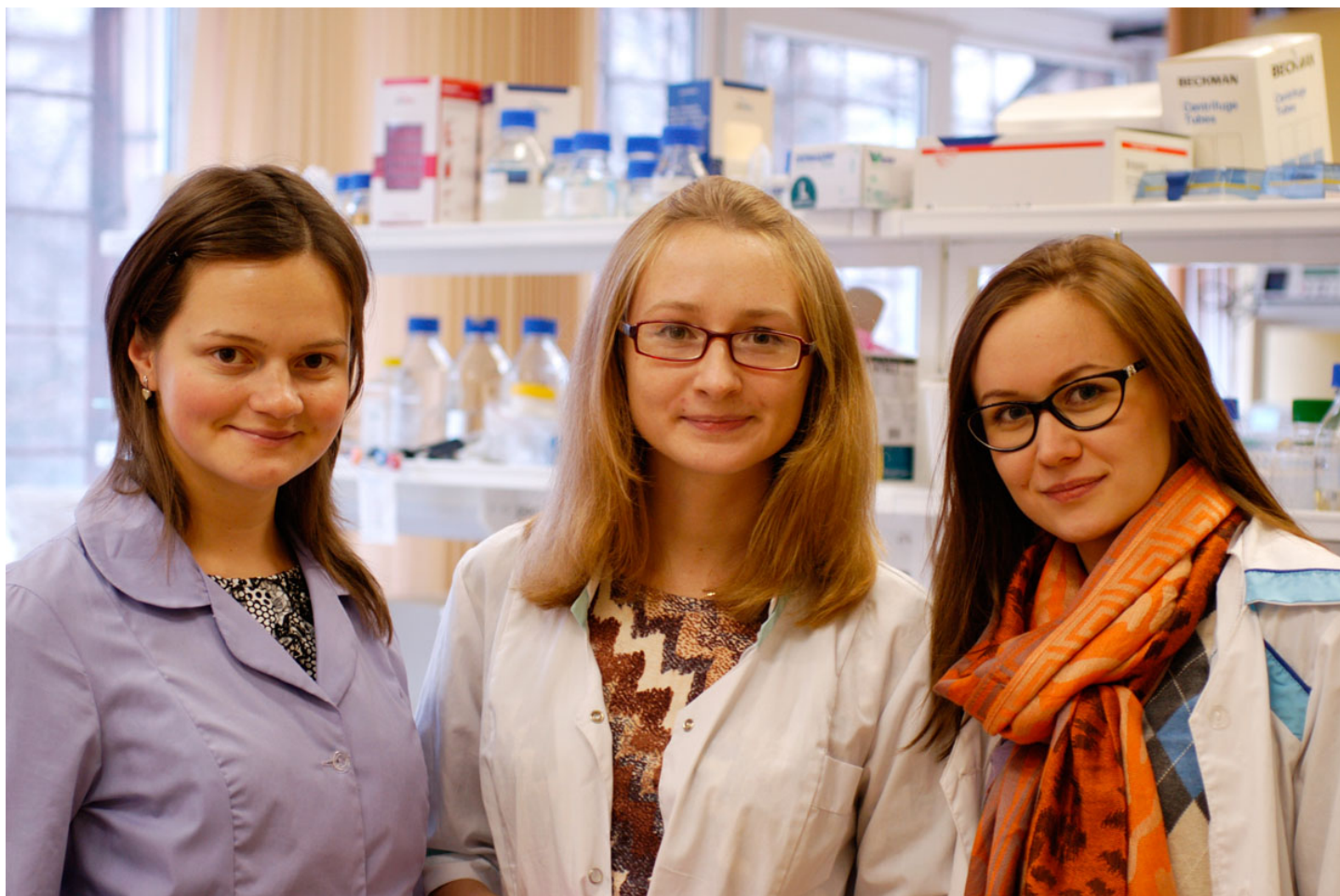


Лаборатория молекулярной, экологической и прикладной микробиологии была создана в СПбГПУ при поддержке мегагранта Российского правительства на базе НИК "Нанобиотехнологии" под руководством приглашенного ученого Константина Викторовича Северинова. Создание этой лаборатории позволило организовать работу на самом передовом крае науки благодаря слиянию опыта и знаний приглашенного ученого в области биохимических и молекулярно-биологических исследований с широким набором передовых физических методов и высококвалифицированными специалистами НИК «Нанобиотехнологии» СПбГПУ (руководитель проф. Михаил Алексеевич Ходорковский

В том числе сотрудники вновь созданной лаборатории получили доступ к уникальной установке «Лазерный пинцет», позволяющей проводить исследования динамики процессов, происходящих на индивидуальных молекулах.

Стоит отдельно заметить, что в Лаборатории молекулярной, экологической и прикладной

микробиологии созданы прекрасные условия для привлечения молодежи для работы в науке: коллектив лаборатории на 50% состоит из сотрудников моложе 35 лет.



### **Задачи научной группы:**

1. Исследования молекулярных механизмов транскрипции прокариот и способов ее регуляции. В частности, выявление из природных источников новых бактериофагов, заражающих бактерии рода *Thermus*, их геномная и функциональная характеристика, идентификация, функциональная и структурная характеристика транскрипционных факторов фагов и потенциально полезных фаговых белков.
2. Разработка методов анализа на уровне одной клетки для изучения и, в конечном счете, контроля стохастических процессов в бактериальных клетках, с использованием в качестве экспериментальной модели заражения бактериофагом клеток, несущих системы рестрикции-модификации и системы адаптивного иммунитета CRISPR/Cas. Результаты, полученные в ходе выполнения этой работы, позволят перейти нашим знаниям о мире на принципиально новый уровень. Все ранее проводимые исследования и выводы, сделанные на их основе, касаются некой усредненной популяции клеток, в связи с тем, что набор экспериментальных методов и оборудования не позволял изучать процессы, происходящие в отдельной клетке или с одной единственной молекулой. Однако, в последние годы в мировой науке растет интерес к роли случайных процессов. Благодаря технической базе НИК «Нанобиотехнологии» сотрудники лаборатории могут внести свой вклад в это новое, динамично развивающееся направление исследований.

3. Поиск и разработка новых антибактериальных агентов. Один из перспективных проектов этого направления исследования получил отдельную поддержку Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета в рамках реализации «Программы 5-100-2020» в связи с его значительной актуальностью для современного общества. Как известно, глобальное распространение устойчивости бактерий к существующим антибиотикам и трудности в разработке новых антибиотиков создают существенную социальную проблему, которая только усугубится, если в ближайшем будущем не будут предприняты какие-либо меры к её решению

Значимость потенциального запроса общества на новые подходы к лечению инфекционных заболеваний хорошо иллюстрируются следующим соображением: если в ближайшие 10-15 лет не будет крупных прорывов в этой области, весьма вероятно, что многие люди будут умирать от известных и на сегодня излечимых бактериальных инфекций, для которых не будет существовать эффективного лечения за счет распространения множественной устойчивости у их возбудителей.

#### **Опыт приглашенного ученого:**

Константин Викторович Северинов занимается научной деятельностью более 20 лет. Его основные научные интересы связаны с механизмами регуляции экспрессии генов на уровне транскрипции у эубактерий и их вирусов, со структурой и функцией бактериальной ДНК-зависимой РНК-полимеразы, геномикой, эволюцией, экологией и стратегией генной экспрессии бактериофагов, с молекулярными механизмами, лежащими в основе взаимодействий бактериофаг/хозяин, с разработкой новых антибактериальных агентов на основе веществ, вырабатываемых фагами, и на основе натуральных антибактериальных пептидов микроцинов.

Константин Викторович является автором и соавтором более 190 работ в ведущих научных журналах с высоким импакт-фактором, включая такие журналы как Science, Nature, Cell и PNAS. Он также является соавтором 6 международных патентов. Высокий научный статус доктора Северинова подтверждается его участием в организации международных научных конференций и симпозиумов, а также членством в экспертной группе государственного агентства грантов США (NIH, NSF). Северинов является профессором Ратгерского университета (Нью-Джерси, США) и возглавляет лабораторию в Институте микробиологии Ваксмана, входящего в его состав. В России кроме руководства Лаборатория молекулярной, экологической и прикладной микробиологии в СПбГПУ, он также является заведующим лабораториями в Институте молекулярной генетики РАН и Институте биологии гена РАН в Москве. Также Константин Викторович является профессором Института Науки и Технологий Сколково.

Характерная черта научного стиля Северинова – его способность комбинировать различные



методы и подходы для решения глобальных биологических проблем. В его последних опубликованных работах используются биохимические, биофизические, генетические, молекулярно биологические, геномные, протеомные, структурные и биоинформатические подходы. В дополнение к лабораторной работе доктор Северинов организует и участвует в научных экспедициях в удаленные районы, такие как Камчатка и Антарктика, для сбора уникальных образцов для дальнейших лабораторных исследований.

Доктор Северинов совмещает свои исследования с обучением аспирантов, студентов и принимает активное участие в популяризации науки. В частности Константин Викторович часто выступает в рамках различных научно-просветительских проектов и дает развернутые интервью, как на телевидении, так и интернет- изданиям.

### **Контакты:**

**Научный руководитель:**и Северинов Константин Викторович, д.б.н., профессор  
Ратгерского университета

<http://www.nanobio.spbstu.ru/>

<http://severinovlab.ru/>