

# Константин Северинов

- Rutgers University
- Институт биологии гена РАН
- Институт молекулярной генетики РАН
- ГК РоснаноТех
- Фонд Сколково

# Visual tools in school education

- [www.cshl.org](http://www.cshl.org)
- [www.dnalc.org](http://www.dnalc.org)

# 3D prototyping

- Fab-labs
- <http://cbm.msoe.edu/> (SMART team)
- <http://3dmoleculardesigns.com/>

# Hands-on experimental biology

- School-university associations
- Experimental biology in schools







Bench 4

James Neal  
Period 3, Bench 3

Dino Mohamed-Aly  
Period 3, Bench 5

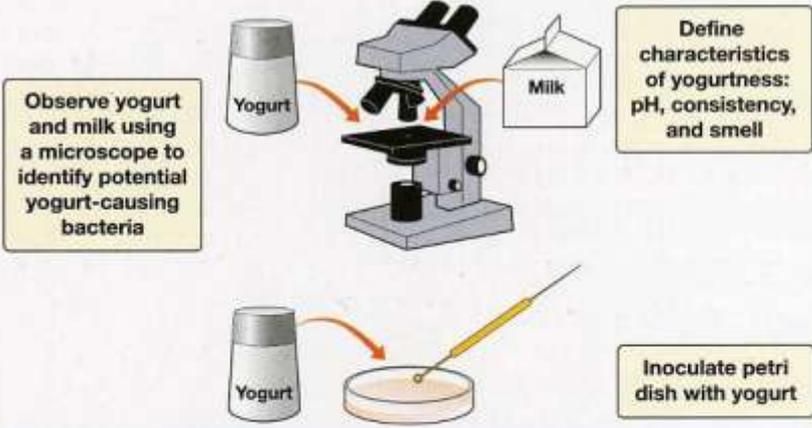
Phil Ryan  
Period 1, Bench 5

Bench 5



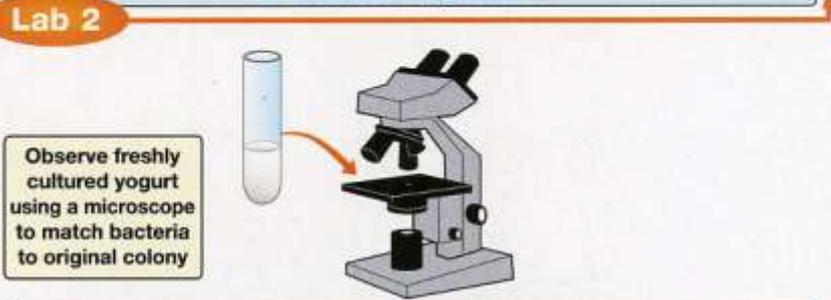
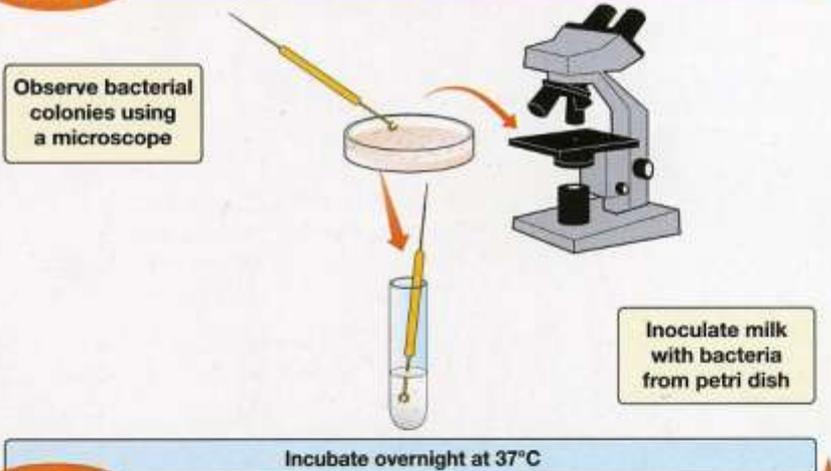
# Пилотная программа фонда Династия по экспериментальной биологии в школе

- Дорогой учитель!
- Фонд Династия совместно с Институтом биологии гена РАН в январе 2011 года в период зимних каникул проводят тренинг для учителей биологии – лауреатов конкурса фонда «Династия», направленный на развитие экспериментальной биологии в старших классах.
- Цикл занятий будет организован на базе учебно-научного центра в лаборатории Константина Северинова в Институте биологии гена в Москве.
- В процессе обучения учителя освоят использование учебных лабораторных наборов по микробиологии, биохимии и молекулярной биологии, и ознакомятся с необходимыми методическими материалами.
- По окончании тренинга участники получат по пять различных наборов, каждый из которых достаточен для проведения занятий с 10-20 учащимися.
- Предполагается, что в течение третьей и четвертой четвертей учебного года учителя смогут организовать в своих школах занятия со старшеклассниками в рамках биологических кружков (или в каких-то других формах исследовательской работы) с использованием лабораторных наборов. По окончании проекта учителя-участники программы должны будут рассказать о своих впечатлениях по реализации программы на ежегодной учительской конференции Фонда «Династия».
- 
- **Проезд, проживание и участников программы оплачивается фондом «Династия».**
- 
- Просим Вас выразить свое отношение к возможности участия в данной программе, отправив короткое сообщение в одном из следующих вариантов: «Да, я согласен участвовать в программе / Нет, я не смогу участвовать в программе» на электронный адрес **severik@waksman.rutgers.edu**
- Окончательный отбор 10 -12 участников программы будет осуществлен в начале декабря с.г. профессором К. Севериновым и его сотрудниками.

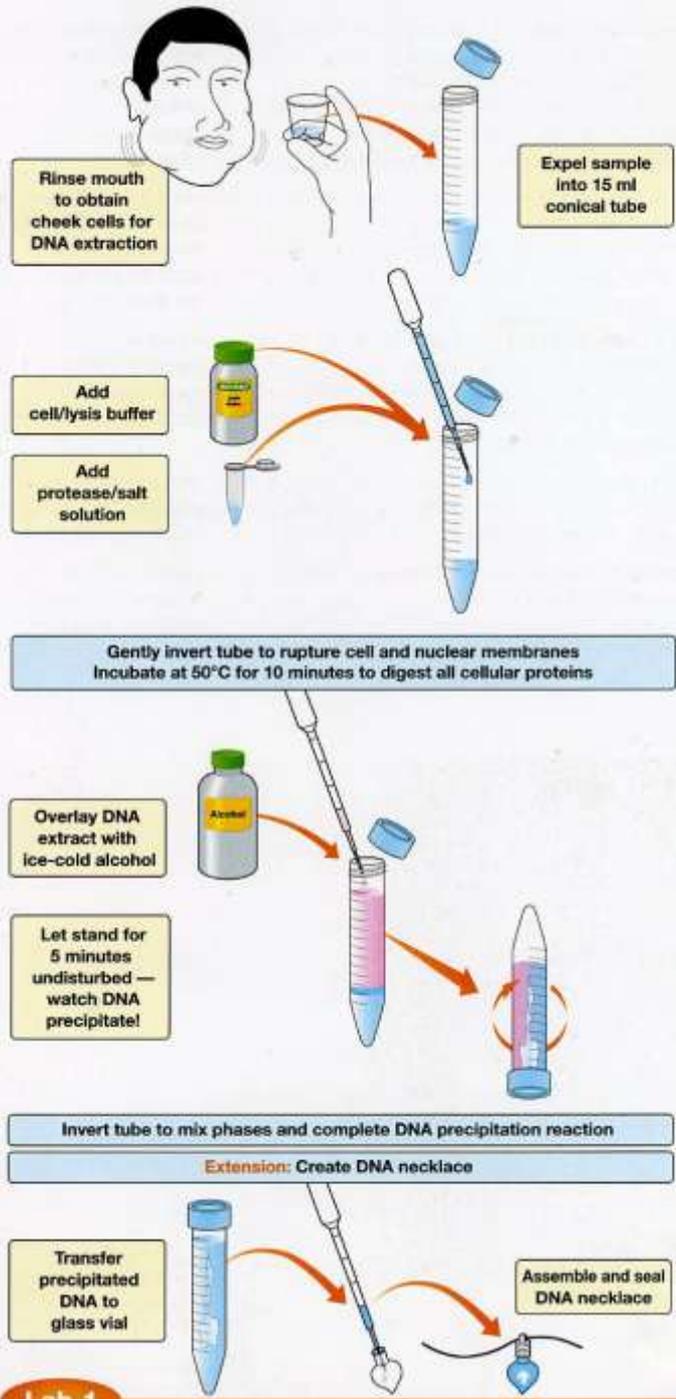


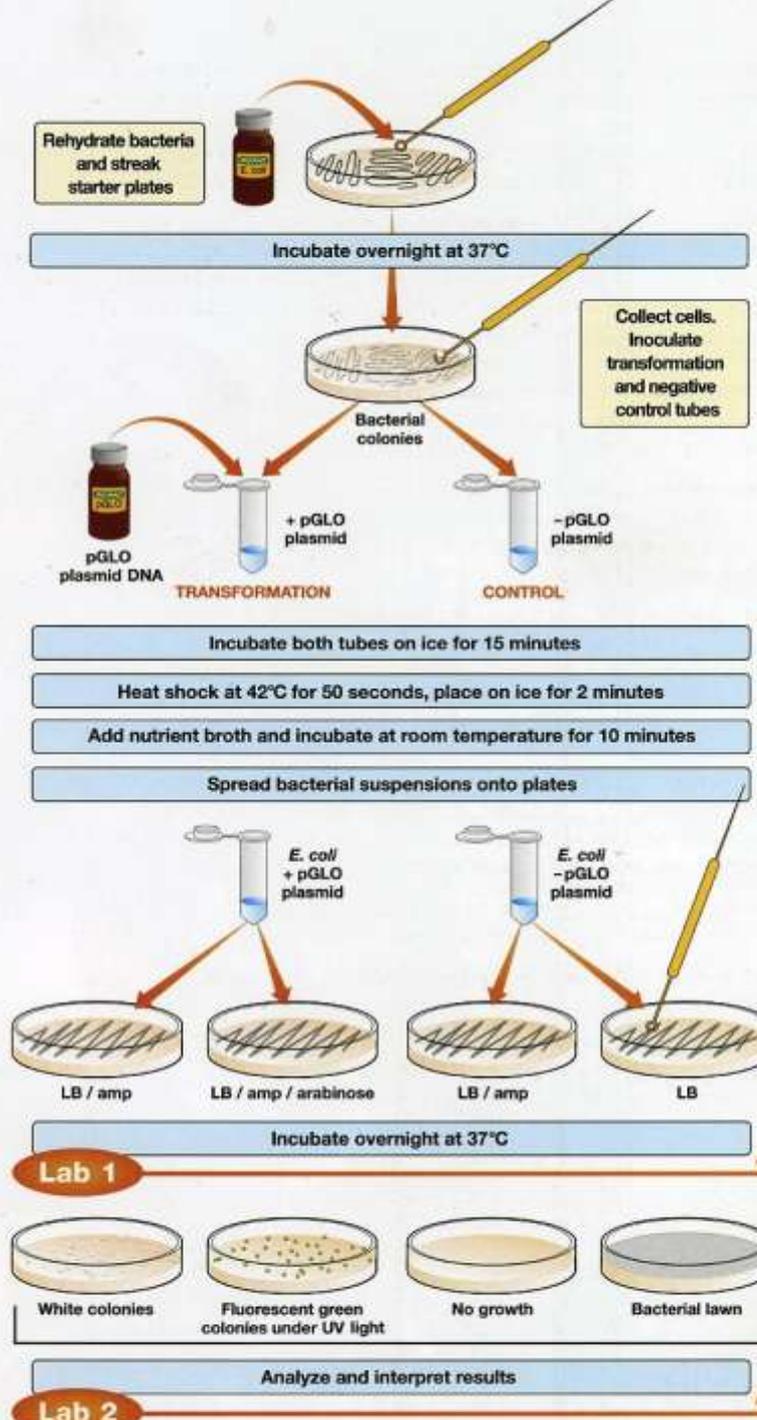
Grow bacteria cultures overnight at 37°C

**Lab 1**



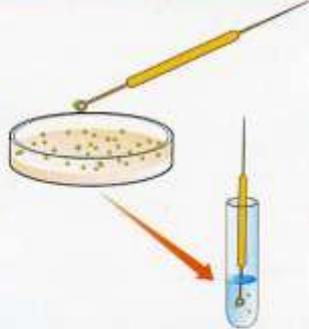
**Lab 3**





Start with bacterial colonies transformed with pGLO plasmid DNA

Pick a single fluorescent green colony from the agar plate using a sterile inoculation loop



Inoculate into nutrient broth containing ampicillin and arabinose

Grow overnight at 32°C or 2 days at room temperature with shaking

Lab 1

Transfer cell culture to micro test tube, then centrifuge and pellet cells

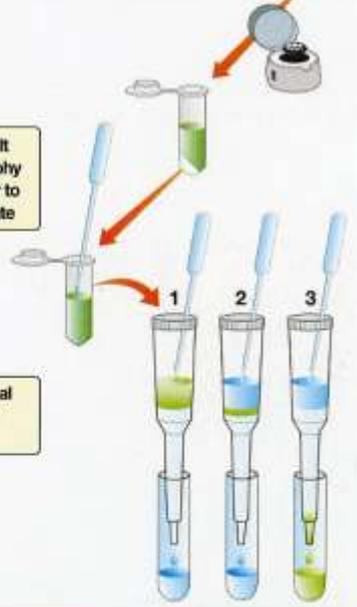


Resuspend cells, add lysozyme, and freeze overnight to rupture cell membranes

Lab 2

Centrifuge bacterial lysate to pellet membranes and debris

Add high-salt chromatography binding buffer to bacterial lysate



- 1. GFP binds to chromatography matrix in high-salt buffer
- 2. Add medium-salt buffer to wash bacterial proteins from column
- 3. Add low-salt buffer to elute GFP

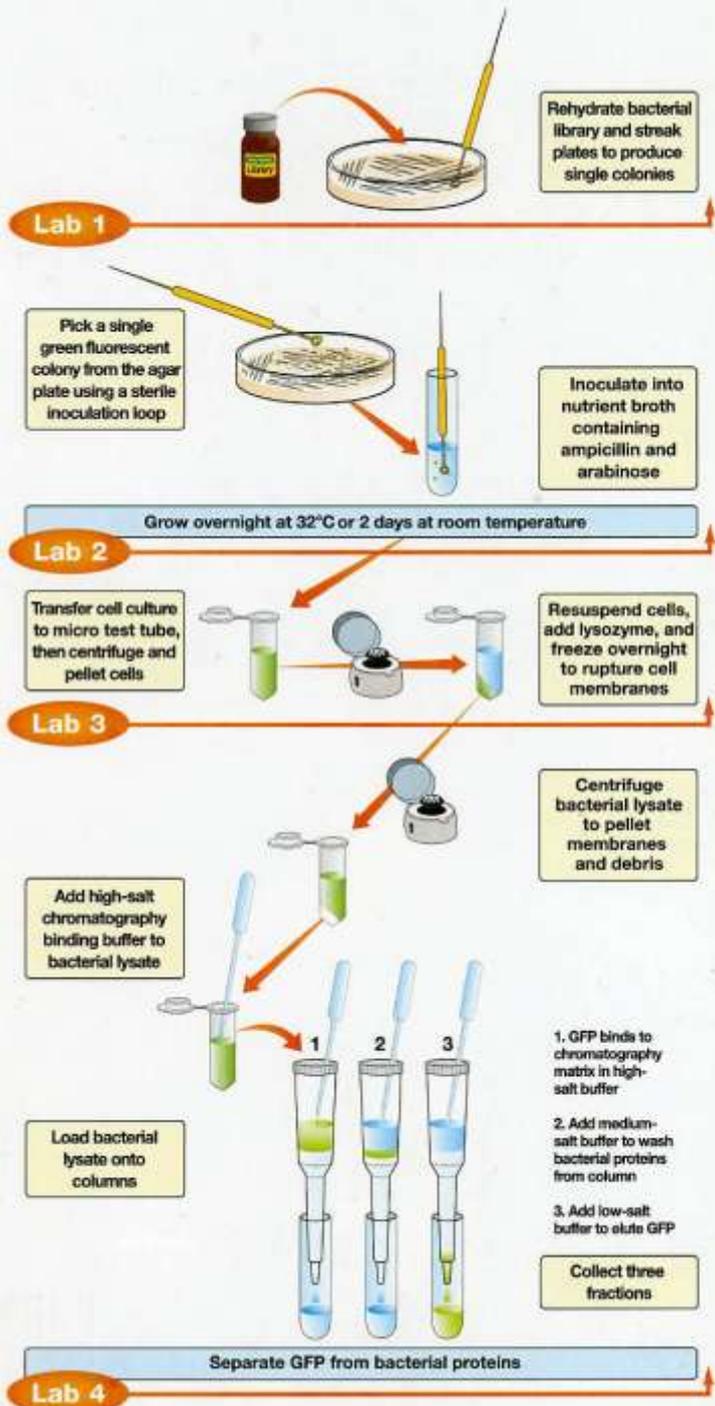
Load bacterial lysate onto columns

Collect three fractions

Separate GFP from bacterial proteins

Lab 3

Extension: Use protein gel electrophoresis to conduct quantitative and qualitative analysis of fractions.

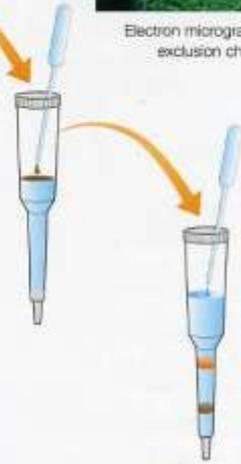


Rehydrate hemoglobin and vitamin B<sub>12</sub> sample mixture

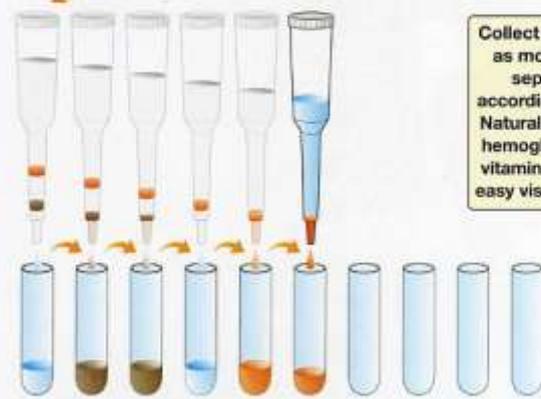


Electron micrograph showing individual size exclusion chromatography beads.

Load sample mixture onto size exclusion column

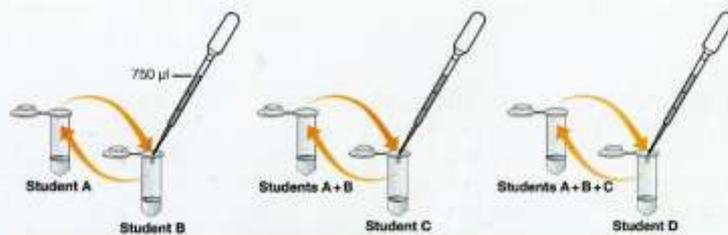


Add elution buffer



Collect fractions as molecules separate according to size. Naturally colored hemoglobin and vitamin B<sub>12</sub> allow easy visualization!

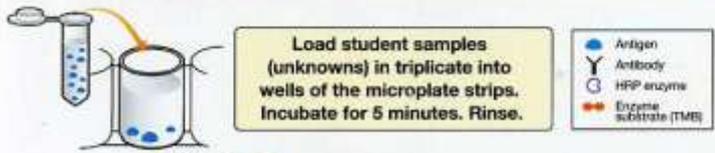
Collect 5 drops per fraction to isolate hemoglobin and vitamin B<sub>12</sub>



Optional outbreak activity: Students simulate spreading of a disease



Load positive and negative controls in triplicate into wells of microplate strips



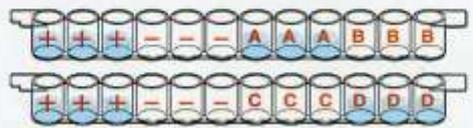
Load student samples (unknowns) in triplicate into wells of the microplate strips. Incubate for 5 minutes. Rinse.

Add primary antibody to all wells. Incubate for 5 minutes. Rinse.

Add enzyme-linked secondary antibody to all wells. Incubate for 5 minutes. Rinse.

Add enzyme substrate to all wells. Incubate for 5 minutes.

Watch for color development



Optional: Students track the progress of the disease through the classroom

Extension\*: Perform quantitative analysis of samples using Bio-Rad iMark™ microplate absorbance reader

**Что дальше?**