

СКРИПТБУК ДЛЯ БИОЛОГОВ

Щербина Д.Н.

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,

Академия биологии и биотехнологии

E-mail: dnshepbina@sfedu.ru

Современная биология в попытке понять устройство наиболее сложно устроенной материи берет на вооружение наиболее сложные математические модели. Многие активно развивающиеся отрасли математики, такие как биоинформатика, статистическое параметрическое картирование, теория молекулярных множеств, эволюционная динамика, клеточные автоматы, моделирование молекулярных путей на основе теории графов и пр. были порождены запросами биологов.

Традиционная форма обучения, в которой наряду с биологией последовательно изучаются математика, физика и основы моделирования, требует десятков лет. Подход, при котором при проблемах со статистикой биолог обращался к любому математику уже не работает. Сейчас возможна ситуация, что во всем крупном университете может не оказаться ни одного специалиста-математика, владеющего современной методикой, принятой на вооружение в какой-либо области анализа биомедицинских данных. С другой стороны, стандарты требуют, чтобы выпускник после 4-6 лет обучения, которое отягчено социализацией и налаживанием романтических отношений, овладел «современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации», и мог демонстрировать «знание принципов составления научно-технических проектов и отчетов» (цитаты из ФГОС 020400 - Биология).

Разработчиками учебных планов на овладение методами анализа данных отведено 28 часов на практические занятия на 2 курсе. В ходе курса студенты-биологи сначала знакомятся с базовыми понятиями статистической теории, а затем за 20 часов должны перейти к владению современными методами, которые находятся на переднем крае науки. Возникает противоречие (см. рис.), которое разрешается за счет повышения уровня абстракции владения инструментарием. Студенты-биологи успешно осваивают упрощенный доступ к сложному инструментарию через скриптбук, в частности приложение Jupyter Notebook.



Рис. Противоречие при освоении методов анализа биологических данных

Скриптбук появился как презентационный инструмент для предоставления сложных многоэтапных решений для коллег и обучающихся. Оказалось, что в форме перемежающихся фрагментов кода и комментариев удобно также создавать новые решения: при разведочном анализе, вычислительных экспериментах и т.д.

Успешное использование скриптбука включает этапы:

- Освоение среды;
- Знакомство с решением отдельных задач, включающих простые упражнения (при этом происходит имплицитное восприятие стиля профессионального использования: структура, комментарии, подписи к рисункам);
- Самостоятельное выполнение типовых задач по образцу;
- Самостоятельное решение сложных структурированных задач путем компиляции приемов из освоенных образцов.

При таком подходе есть *недостатки*:

- Нет глубокого понимания производимых действий;
- Большой объём новой информации, когнитивная перегрузка.

Упомянутые недостатки прямо следуют из упомянутого противоречия. Студенты учатся решать задачи, «перепрыгивая» через годы традиционного обучения программирования, алгебры, теории графов, вероятности и т.п. Но при этом они делают своими руками анализ на серьезном уровне. Они собирают решение задачи из крупных блоков, зная только их названия и не понимая, как они работают. Однако, это реальные решения, из которых студенты нарабатывают портфолио. Скриптбуки в портфолио доступны для более углубленного изучения в последствии. Главное в ходе практических занятий - приобщение к паттерну работы с данными, принятому в мировом научном сообществе.