

# Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

Серия 17 ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Издательство Московского университета

№ 2 • 2013 • АПРЕЛЬ—ИЮНЬ

Выходит один раз в три месяца

## СОДЕРЖАНИЕ

### *Экология*

- Кожевин П.А., Виноградова К.А., Булгакова В.Г. Почвенная антибиотическая резистомы . . . . . 3
- Цветнова О.Б., Александров М.Н., Щеглов А.И. Современная радиоэкологическая обстановка на территории объекта «Глобус-1» . . . . . 11
- Липатов Д.Н., Елисеева А.В. Пространственное варьирование уровня нефтяного загрязнения в техногенно трансформированных подзолах северо-востока острова Сахалин . . . . . 17
- Гендугов В.М., Глазунов Г.П., Евдокимова М.В., Шестакова М.В. Макрокинетическое обоснование модели микробного роста при одном ведущем компоненте субстрата . . . . . 25
- Котова А.А., Голиченков М.В., Умаров М.М., Путятина Т.С., Зенова Г.М., Добровольская Т.Г. Микробиологическая активность в муравейниках залежных земель (Рязанская область) . . . . . 31

### *Генезис и география почв*

- Семенюк О.В., Градусова О.Б., Пеленева М.В. Оценка антропогенной преобразованности почв музея-усадьбы «Архангельское» на примере изучения включений . . . . . 35
- Телеснина В.М., Ваганов И.Е., Климович Е.Ю., Чалая Т.А. Некоторые особенности биологического круговорота в постагрогенных экосистемах южной тайги и их влияние на химические свойства и биологическую активность почв . . . . . 43

## CONTENTS

### *Ecology*

Kozhevina P.A., Vinogradova K.A., Bulgakova V.G. Soil antibiotic resistome. . . . .	3
Tsvetnova O.B., Aleksandrov M.N., Shcheglov A.I. Modern radio-ecological situation at the site "Globus-1" . . . . .	11
Lipatov D.N., Eliseeva A.V. Spatial variability of oil contamination level in technogenic transformed podzolic soils of the northeast of Sakhalin island. . . . .	17
Gendugov V.M., Glazunov G.P., Yevdokimova M.V., Shestakova M.V. Macrokinetic proving of a soil microbial growth model in a substrate with a single master component . . . . .	25
Kotova A.A., Golichenkov M.V., Umarov M.M., Putyatina T.S., Zenova G.M., Dobrovolskaya T.G. Microbiological activity in ant-hills of fallow lands (Ryazan region) . . . . .	31

### *Genesis and Geography of Soils*

Semenyuk O.V., Gradusova O.B., Peleneva M.V. Assessment of anthropogenic soil transformation of the estate museum "Arkhangelskoe" on the example of inclusions studying . . . . .	35
Telesnina V.M., Vaganov I.E., Klimovich E.Yu., Chalaya T.A. Some particularities of biological cycling in south taiga post-agrogenic ecosystems, and their influence on soil chemical features and biological activity . . . . .	43

## ЭКОЛОГИЯ

УДК 579.26: 631.4

### ПОЧВЕННАЯ АНТИБИОТИЧЕСКАЯ РЕЗИСТОМА

П.А. Кожевин, К.А. Виноградова, В.Г. Булгакова

Устойчивость к антибиотикам патогенных микроорганизмов рассматривается как важнейшая актуальная проблема здравоохранения. Быстрое и масштабное развитие резистентности к антибиотикам на глобальном уровне фактически означает возвращение в доантибиотическую эру. Концепция почвенной резистомы включает все генетические составляющие устойчивости к антибиотикам, представленные в данном природном микробном сообществе. Почва как природное местообитание является резервуаром устойчивых микроорганизмов и содержит соответствующую генетическую информацию о резистентности к антибиотикам.

*Ключевые слова:* резистома, почва, антибиотики, устойчивость.

#### Введение

Устойчивость микроорганизмов к разным классам антибиотиков относится к числу наиболее острых проблем современности. Возникновение и быстрое ее распространение создает угрожающую ситуацию не только в медицине, но и в ветеринарии, животноводстве, растениеводстве, аквакультуре. В такой ситуации, например, медицина может быть отброшена в доантибиотическую эру.

Исследования последних лет показали, что данная проблема связана не только с неразумным применением антибиотиков в медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности и других областях. Выяснилось, что резистентные микроорганизмы широко распространены в окружающей среде в их естественных природных местообитаниях, включая таковые, не нарушенные медицинскими препаратами. Стало ясно, что для понимания проблемы необходимо выходить из условий медицинской клиники на иные пространства и временные масштабы. Такой взгляд позволил бы выявить новые возможности и перспективы в разрешении вопросов устойчивости, но серьезные исследования только начинаются. В настоящее время данная тема считается ключевой в экологии микроорганизмов.

Представленный краткий обзор посвящен анализу имеющегося материала о выявлении в природной среде микроорганизмов, устойчивых к антибиотикам, о возникновении, поддержании и распространении антибиотикоустойчивости в почве и других природных местообитаниях.

#### Распространенность устойчивости к антибиотикам в природных местообитаниях

*Понятие о резистоме.* Термин «резистома», которым обозначена совокупность генов устойчивости к антибиотикам всех (патогенных и непатогенных) микроорганизмов, предложен V.M. D'Costa с соавт.

в 2006 г. [25]. Впервые были представлены обширные систематизированные данные о том, что типичные почвенные микроорганизмы устойчивы к большому числу разнообразных антибиотиков. Из образцов различных почв (городских, сельскохозяйственных, лесных) выделили 480 стрептомицетов и проверили их устойчивость по отношению к двум десяткам антибиотиков, различающихся по источникам получения (продукты микробного синтеза, полусинтетические производные, полностью синтетические препараты), химическому строению, механизму действия на микроорганизмы и времени открытия. Оказалось, что все почвенные стрептомицеты устойчивы, по крайней мере, к одному из испытанных препаратов, а многие даже к нескольким, причем устойчивость не коррелировала со способностью к биосинтезу собственных антибиотиков. Стрептомицеты оказались устойчивыми и к «новым» антибиотикам, которые из антропогенных источников вообще не поступали в природу. Выявлены и гены устойчивости, ранее не описанные для патогенных микроорганизмов. Таким образом, с достаточно серьезным основанием впервые так определенно был поставлен вопрос о том, что носителями антибиотикоустойчивости являются не только (и даже не столько) циркулирующие в клиниках патогенные, но и непатогенные микроорганизмы в составе природных микробных сообществ. Авторы подчеркивают, что реальный объем резистомы окружающей среды намного превышает выявленный потенциал резистентности, поскольку стрептомицеты, как известно, являются минорной составляющей почвенного микробного сообщества [25].

В настоящее время изучение устойчивости отдельных аборигенных микроорганизмов обычно сочетается с использованием методов функциональной метагеномики. Это позволяет учесть наличие генов устойчивости к антибиотикам в определенном микробном сообществе в целом, в том числе и у некультивируемых микроорганизмов [5, 36, 43, 44, 48]. Выявление генов устойчивости к антибиотикам в окру-