

Рецензия на книгу**Andrei P. Kozlov****EVOLUTION BY TUMOR
NEOFUNCTIONALIZATION****The Role of Tumors in the Origin of New Cell Types, Tissues and Organs****Boston : Elsevier–Academic Press, 2014¹**

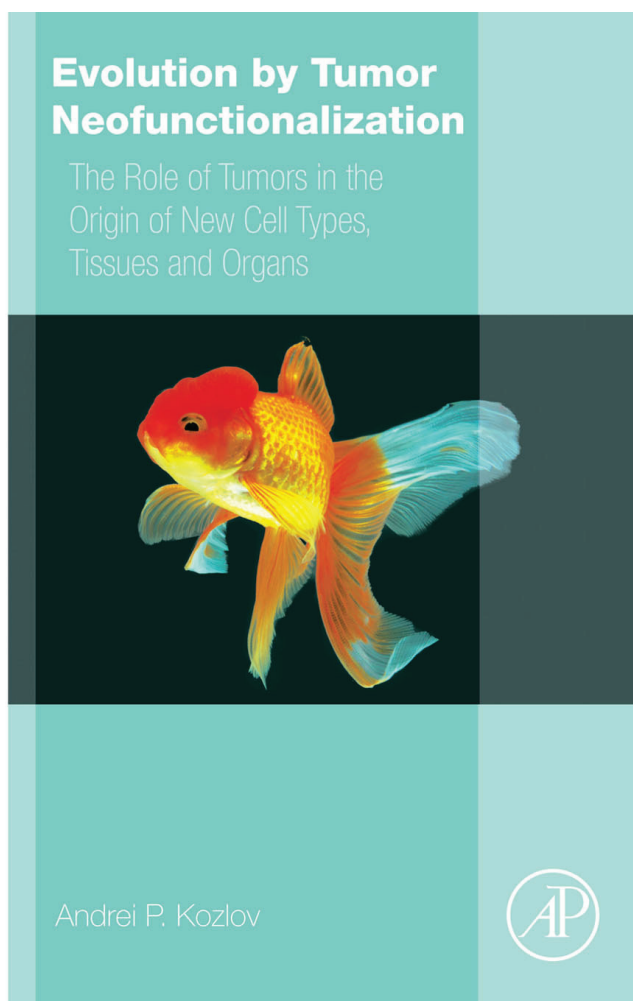
Монография А.П. Козлова – труд сложный, мультидисциплинарный, охватывающий самые разные области биологии и медицины: эволюцию, онкологию, генетику, морфологию и др. Выдвинутая автором гипотеза о новых механизмах эволюции объединяет эти дисциплины, давая основу для нового направления в науке – эволюционной онкологии. Синтез разных наук обеспечивает всестороннее обоснование и доказательство главной идеи книги о том, что новообразования могут играть важную роль в происхождении новых типов клеток, тканей и даже органов. Эта идея и вынесена в название монографии.

Первое впечатление от прочтения книги несколько нестандартно для научного труда – поражает в первую очередь красота и гармония изложения. Хотя неожиданным это впечатление назвать трудно: любой ученый знает на своем опыте, что правильное решение задачи узнается именно по его гармоничности, внутренней непротиворечивости, что, наверное, и создает ощущение красоты.

Автор настоящей рецензии по образованию математик, то есть не является узким специалистом ни в одной из областей, отраженных в книге. При этом назвать себя человеком, совсем чуждым предмету рецензии, я не могу – область приложения моей работы всегда была связана именно с генетикой, онкологией и молекулярной биологией. И все же я приступила к прочтению книги с некоторым опасением, что понимание основных идей автора и их научного обоснования будет даваться мне нелегко. Однако мои сомнения развеялись после прочтения первых же глав: благодаря четкой структуризации текста и строгому следованию автором научному методу у читателя создается цельное завершённое впечатление, выстраиваются внутренние связи, прослеживается логика. В результате автору удается убедительно донести даже до неискушенного читателя источники и доказательства своей оригинальной гипотезы о роли опухолей в эволюции.

Научный метод определяется как совокупность основных способов получения новых знаний и методов решения задач в рамках любой науки. Именно на этой стороне труда А.П. Козлова я делаю акцент в моей рецензии. Книга сочетает в себе парадоксальность предмета, которому посвящено исследование, с логичностью и доказательностью изложения. Тем самым автор достигает эффекта научной строгости и одновременно увлекательности чтения.

Книга построена по принципу спирали – каждая глава содержит подробное исчерпывающее изложе-



ние материала строго в рамках темы, предваряемое короткой четкой аннотацией и завершаемое столь же четкими выводами. В результате от прочтения каждого раздела остается впечатление завершённого исследования, имеющего собственную научную ценность. Тем самым читатель выводится на новый уровень понимания и подготавливается к восприятию содержания дальнейших глав.

Научная парадигма, предложенная автором, восполняет существующие пробелы в понимании механизмов эволюции. В первых главах автор определяет введенное им новое понятие эволюционной онкологии с медицинскими дисциплинами. Главная задача этого направления науки – выявление роли, причем положительной роли, которую опухоли могут играть в эволюции. Автор подмечает, что, несмотря на кажущуюся парадоксальность его предположений,

¹ От редакции: основные идеи книги были изложены автором в статье, опубликованной в журнале «Биосфера»: 2011. Т. 3. С. 369–277.

подобный дуализм не уникален в эволюции, например, он свойствен мутационному процессу, который одновременно является и источником многих генетических заболеваний, и движущей силой эволюции. Автор дает описанному парадоксу название «эволюция-против-патологии». В третьей главе на многочисленных примерах прослеживается тенденция к расширению числа опухолей и усилению их злокачественности с развитием и усложнением многоклеточных организмов, что может служить косвенным обоснованием того, что парадокс «эволюция-против-патологии» имеет место в отношении опухолей.

Дальнейшие главы насыщены сведениями, объединяющими многие существующие концепции и подготавливающими почву для формулировки основной теории автора. В главе 4 обсуждается наличие у опухолей свойств, способствующих эволюции. Так, хорошо известно, что опухоли служат полигоном экспрессии множества генов, не экспрессирующихся в соответствующих нормальных тканях. Плюс к этому некоторые опухолевые клетки обладают способностью к дифференцировке, сопровождаемой потерей злокачественности, – что тоже предоставляет ресурс к эволюции. Также важным для эволюции свойством новообразований является их способность формировать избыточные клеточные массы, которые могут быть использованы как строительный материал для новых структур. Глава 5 посвящена роли опухолей в эволюции онтогенеза. В ней представлена концепция канцерогенеза как результата мутаций нормальных стволовых клеток, приводящей к нарушению обратных связей в регуляторных сигнальных путях. Функциональные обратные связи являются определяющими для дифференцировки опухолевых клеток и потому могут быть использованы в эволюции для формирования новых клеток, тканей и органов. Далее в главе развивается идея о роли новых генов в происхождении эволюционных инноваций и новых морфологических образований. Затем автор переходит к конкретным примерам, перечисляя и описывая в главах 6 и 7 опухоли, которые могут играть роль в эволюции. При этом делается особый акцент на необходимости наследуемости опухолей.

Главы 8 и 9 предлагают новую концепцию механизма эволюции, далее явно сформулированную в главе 10. Этот механизм предполагает, что эволюция

связана с образованием эволюционно новых генов, то есть генов с новыми или измененными функциями. Автор вводит для обозначения этого явления понятие «неофункционализм». Избыточные клеточные массы, обеспечиваемые опухолями, могут служить полигоном экспрессии новообразованных генов, затем наследуемых в последующих поколениях.

Глава 10 является ключевой в монографии. Подробно изложенные авторами в предшествующих главах существующие и оригинальные концепции, теории и факты логично подводят читателя к выводам, которые складываются в строгую формулировку главной гипотезы. Суть гипотезы в том, что опухоли являются источником клеточных масс для экспрессии эволюционно новых генов, необходимых для формирования новых дифференцируемых типов клеток с новыми функциями и для построения новых морфологических структур. В результате экспрессии новых генов опухолевые клетки могут приобретать новые функции, что впоследствии может приводить к образованию новых клеток, тканей и органов, затем наследуемых и закрепляющихся в последующих поколениях.

Необходимым свойством всякой теории является наличие у нее предсказательной силы. Главы 10 и 11 посвящены экспериментальной проверке двух типов нетривиальных предсказаний, следующих из гипотезы: во-первых, что эволюционно новые гены специфично экспрессируются в опухолевых клетках; во-вторых, что в опухолях реализуются новые организменные функции. Автор подчеркивает, что хотя эксперимент подтвердил справедливость сделанных на основе гипотезы предсказаний, проведенного исследования недостаточно для утверждения истинности самой гипотезы. В конце книги предлагаются направления дальнейших исследований, в том числе для экспериментальной проверки различных аспектов теории о позитивной роли опухолей в эволюции.

Идеи, подобные изложенным А.П. Козловым в его фундаментальном труде, необходимы для развития любой науки. Без подобных новаторских концепций невозможно движение вперед. Строгий и научный подход автора делает его выводы убедительными и в то же время открытыми для дискуссии, что само по себе стимулирует дальнейшее развитие научной мысли.

Е.М. Мясникова,

канд. физ.-мат. наук,

ведущий научный сотрудник

Центра перспективных исследований

Санкт-Петербургского университета