

УДК 551.2:001.891.3

В. В. Юдин 

О понятиях геодинамика и экогеодинамика

Крымское отделение Украинского геологоразведочного института,
г. Симферополь

Аннотация. Рассматривается новое понятие экогеодинамика, которое охватывает комплекс молодых и ныне происходящих современных динамических процессов эндо- и экзогенного характера, которые оказывают существенное влияние в формировании экологической ситуации.

Ключевые слова: эндогеодинамика, экзогеодинамика, экогеодинамика.

Геодинамика как новое направление в науке возникло относительно недавно и особенно активно развивается в последнее десятилетие. Впервые этот термин был введен в монографии А. Лява более 90 лет назад (Структурная..., 1990). А. Ляв формулировал его как взаимосвязь динамики Земли и космических факторов, ведущих к формированию приливов в коре и образованию закономерной регматической сетки трещин-разрывов по всей поверхности планеты. Такое, ныне устаревшее, понимание частично сохранилось до сих пор в некоторых работах по Крыму (Борисенко, Плахотный, в сб.: Геодинамика...1997 и др.).

Впоследствии Э.Ог (Ог, 1932) рассматривал геодинамику как раздел тектоники, изучающий силы, воздействующие на планету и явления, происходящие на ее поверхности. Позже сторонник фиксизма В.В.Белоусов понимал геодинамику как часть тектоники, изучающую движения Земли, ее коры, а также физические условия тектонических движений и деформаций (Белоусов, 1954). Более широкое толкование термина было дано Л. М. Плотниковым (Геологический словарь, 1973). Согласно его статье, геодинамикой считалась полигенная динамика всех оболочек Земли, включая ядро, мантию, литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу и прилегающий космос. В таком широком понимании сюда относились все движения независимо от происхождения и геотектонических концепций. То есть, по определению, термин охватывал движения от ядра до литосферы, а также течения рек, дви-

жения ледников, перемещения облаков и даже... движения животных и спутников Земли. В тектогенезе коры при этом главенствующая роль также отводилась вертикальным смещениям и ротационным силам планеты, которые якобы могли создать закономерную сеть прямолинейных субвертикальных разломов.

В последнее 30-летие после окончательного становления в мировой науке, вместо различных гипотез и учений, теории тектоники литосферных плит, в многочисленных монографиях, словарях и учебниках трактовка термина существенно изменилось. В зарубежной литературе под геодинамикой стала пониматься отрасль геологии, занимающаяся изучением сил и процессов, происходящих только во внутренних частях Земли и обуславливающих формирование разнопорядковых структур и деформаций в ее оболочках (Толковый словарь..., 1978 и др.). В другом, более широком понимании геодинамикой считался раздел наук о Земле, объясняющий все процессы и факты о нашей планете на основе принципов механики и химии (Структурная..., 1990). При этом отдельно выделялась эндогенная и экзогенная геодинамика. Предметом изучения эндогенной – были определены глобальные и более мелкие разноранговые структуры, сформированные внутренними силами планеты. Это - континенты, океаны, надвиговые и горноскладчатые пояса, зоны проявления вулканизма, метаморфизма, сейсмичности и др., образованные за счет конвективных течений в мантии вследствие гравитационной и теп-

ловой конвекции. Экзогенная геодинамика рассматривает внешние, в основном морфологические особенности Земли. К ним относятся элементы рельефа и факторы его образующие: эрозия, абразия, образование олистостром и оползней, осадконакопление, деятельность льда и ветра, карст и другие (Структурная..., 1990).

В отечественной геологии с позиций мобилизма геодинамика стала пониматься как наука о глубинных силах и процессах, возникающих при эволюции планеты и обуславливающих движение масс вещества и энергии внутри Земли и в ее твердых оболочках (Зоненшайн, Савостин, 1979, Зоненшайн, Кузьмин, 1993). Попытки воссоздать общегеологические концепции строения и эволюции Земли на основе фиксизма (контракционная, расширяющейся или пульсирующей Земли, океанизации коры и др.), не выдерживают количественной проверки и не соответствуют реальным геологическим объектам. Даже в учебниках отмечается, что «В настоящее время все эти гипотезы представляют лишь исторический интерес» (Аглонов, 2001, стр. 4 и мн. др.). Поэтому применение к ним рассматриваемого термина некорректно.

В последние 20 лет понятие геодинамика наиболее часто употребляется в несколько ином значении. Как известно, концепции мобилизма развивались от наивных представлений о дрейфе континентов, к тектонике литосферных плит, к новой глобальной тектонике и к актуатектонике, называемой актуалистической геодинамикой. Последняя суммирует не только тектонику плит, определяемую движениями конвективных токов верхней мантии, но и создающую «горячие точки» плюмтектонику, обусловленную конвекцией в нижней мантии, а также другие второстепенные движения не противоречащие законам физики. Поэтому под геодинамикой стали понимать весь комплекс процессов развития внутри Земли. Примерами тому - известные Международные, Союзные и Республиканские Геодинамические проекты, программы, карты, полигоны, реконструкции и др., отраженные в многочисленных книгах, статьях и учебниках. Отметим, что такое ныне почти общепринятое понимание не противоречит предшествующему, а лишь акцентирует геолого-тектоническую сущность термина.

В публикациях на Украине вышеуказанное выдерживается далеко не всегда, что создает некоторую путаницу. В частности, в разделе о Крыме в объяснительной записке к Геодинамической карте Украины (Геодинамическая ..., 1993) геология, тектоника и эволюция региона рассмотрена на основе фиксизмских учений о геосинклиналях, глубинных разломах, линейментах и блоковой тектонике, не выдерживающих проверки палинспастическими реконструкциями и не соответствующих глобальной геодинамической эволюции региона. «Геодинамический полигон» в окрестностях г. Ялты также весьма далек от общепринятой трактовки таких полигонов, как например на Тяньшане. С другой стороны, первая Геодинамическая школа, проведенная в Крыму в 2002 году, показала большой прогресс во взглядах исследователей.

В последних учебниках для ведущих ВУЗов (Хаин, Ломизе, 1995; Хаин, Рябухин, 1997, Аглонов, 2001 и др.) геодинамика определяется как наука о тектонических процессах внутри и на поверхности Земли, определяющая перемещения вещества и энергии, главной причиной которых являются мантийные конвекционные токи, приводящие в движение литосферные плиты и их фрагменты. Эта дисциплина синтезирует данные геологии (и в первую очередь геотектоники), геофизики, петрологии и геохимии, используя на основе фундаментальных законов физики и математики аналоговое и физическое моделирование. Согласно принципу актуализма, в фанерозое действовали процессы, сходные с современными. Это позволило выделить отдельный раздел – **палеогеодинамику**, восстанавливающую древние плитотектонические (геодинамические) процессы, формирующие структуры и формации аналогичные современным. Основной задачей таких реконструкций является выяснение прежнего положения литосферных плит, их конфигураций, типов границ и движений, что позволяет правильно понимать и современную геодинамику. На примерах Крыма такие работы опубликованы ранее (Юдин, 1996, 2001 и др.).

Таким образом, в результате синтеза геотектоники, геофизики, петрологии и геохимии создана комплексная наука геодинамика, изучающая всю совокупность глубинных эндогенных и в меньшей мере экзогенных процессов, изменяющих лито-

сферу, ее эволюцию и структуру. Предлагается следующая классификация разделов геодинамики (рис.1).

Актуалистическая геодинамика (подразумевающая полное использование принципа актуализма) подразделяется на эндогенную (которую, чтобы не менять ус-
 явшаюся терминологию, предлагается называть просто геодинамикой) и экзогенную геодинамику. Каждая из них, рассматривая древние и современные процессы подразделяется на палео- и нео-, эндо- о экзо- геодинамику, охватывая всю совокупность процессов и структур.

явшаюся терминологию, предлагается называть просто геодинамикой) и экзогенную геодинамику. Каждая из них, рассматривая древние и современные процессы подразделяется на палео- и нео-, эндо- о экзо- геодинамику, охватывая всю совокупность процессов и структур.

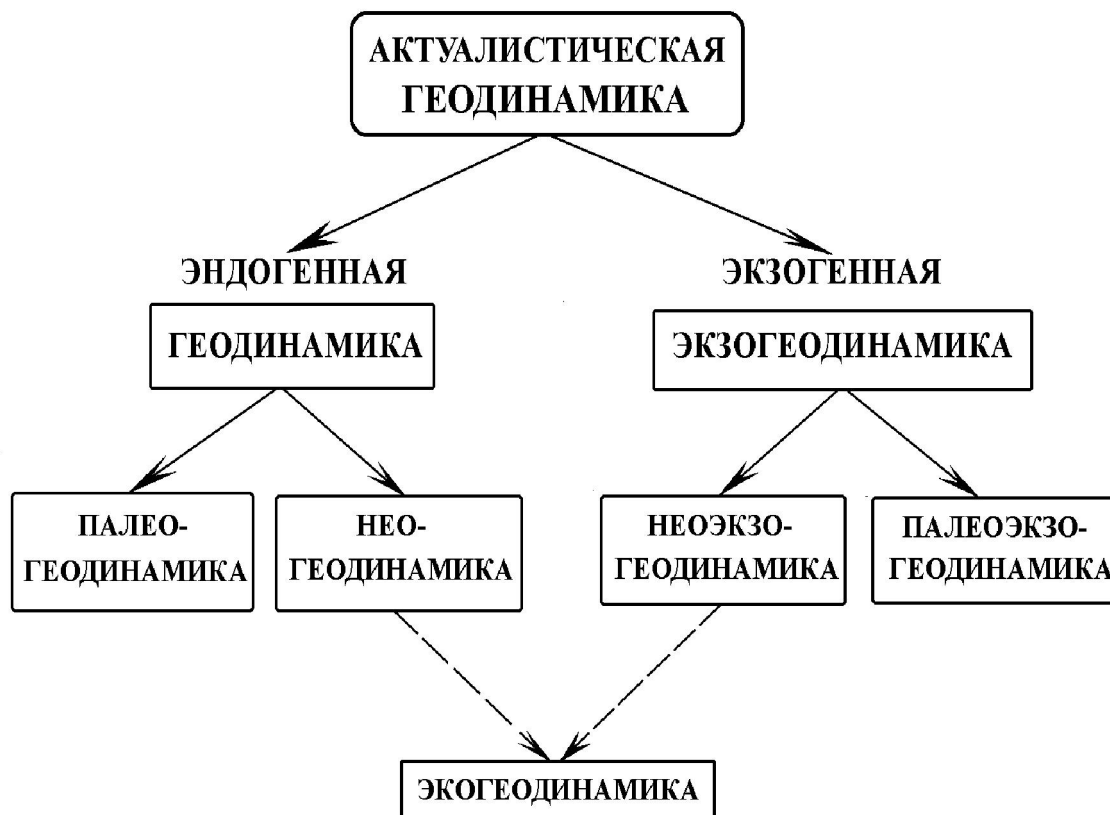


Рис. 1. Классификация подразделений геодинамики

Новое понятие **экогеодинамика** охватывает комплекс молодых и ныне происходящих современных процессов эндогенного и экзогенного происхождения, которые непосредственно влияют на экологию. Например, применительно к Крыму к первой относятся сейсмичность, геофизические поля, тепловые аномалии Равнинного Крыма, криповые смещения современных разрывов, создающие рельеф, зоны повышенной опасности и др. (Юдин, 2001, Юдин, Герасимов, 1998). К экзогенной неогеодинамике относятся: образование неоген-четвертичных олистостром (Массандровской, Ялтинской, Южнокерченской) и оползней, абразия, эрозия и др., которые также рассмотрены на многих крымских примерах.

Вопросам общей актуалистической геодинамики Крыма посвящено большое число работ, особенно в последнее десятилетие. После весьма острых дискуссий

(Геодинамика...1997 и др.), многие исследователи изменили свои взгляды. Особенно четко это проявилось в нефтегазовой геологии, что отражено в тезисах и сборниках статей геодинамических совещаний последних лет.

Как и к другим разделам рассматриваемой науки, к экогеодинамике предъявляются требования, отличающие её от устаревшего понимания терминологии. Она должна:

- 1) обладать внутренней непротиворечивостью и соответствовать другим разделам геодинамики;
- 2) отвечать на вопросы не только *что?* и *где?*, но и на вопросы *как?* и *почему?*;
- 3) допускать прямую или косвенную проверку экспериментами и повторными наблюдениями;
- 4) давать качественную и количественную оценку явлений;

5) обладать возможностями прогнозирования;

6) учитывать все объективные данные предшествующих работ и смежных дисциплин;

7) отвечать фундаментальным законам физики;

8) соответствовать принципам актуализма, то есть не иметь противоречий с изученными в других районах современными и древними структурами и процессами;

9) одним из основных требований выделения тектонических структур при составлении карт и разрезов является их сбалансированность – то есть возможность приведения дислоцированных толщ в доскладчатое положение. Это основной критерий выбора из многих возможных вариантов строения. Как показал анализ предшествующих построений по Крыму, почти все известные модели не допускают палинспастической реконструкции и поэтому геометрически нереальны. Например, рисовка прямолинейных субвертикальных “разломов” – лишь удобный и быстрый способ рисовки нереальных структур. Эти разломы и их системы не повторяются последующими исследователями. Они не выдерживают проверки ни геологическими фактами, ни геодинамическими процессами, изученными в Крыму и в других регионах Земли. Поэтому применение принципов и требований к понятиям геодинамика и экогеодинамика позволит со-

ставлять более объективные и прогностические модели геоэкологии Крыма.

Литература

1. Аглонов С. В. Геодинамика. Учебник. Из-во С.-Петербург. ун-та, 2001. – 360 с.
2. Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. – М., Госгеолиздат, 1954. – 230 с.
3. Геодинамика Крымско-Черноморского региона. Сборник м-лов конф. Симферополь, 1997. – 150 с.
4. Геодинамическая карта Украины. М-б 1:1000000./ В. Г. Пастухов, К. П. Астахов, В. Н. Рыбаков и др. Киев, 1993. 213 с.
5. Геологический словарь. – М., Недра, 1973. – Т. 1. – 486 с.
6. Зоненшайн Л. П., Кузьмин М. Н. Палеогеодинамика. М., Наука, 1993. – 190 с.
7. Зоненшайн Л. П., Савостин Л. Л. Введение в геодинамику. – М., Недра, 1979. – 311 с.
8. Ог Э. Геология. Т. 1. (4-е издание) ОНТИ. 1932.
9. Структурная геология и тектоника плит. В 3-х томах. Т. 1. Ред. К. Сейферт. – М., Мир, 1990. – 315 с.
10. Толковый словарь английских геологических терминов. Ред. М. Гери, Р. Мак-Афи, К. Вульф. – М., Мир, 1990. – 315 с.
11. Хаин В. Е., Ломизе М. Г. Геотектоника с основами геодинамики. Учебник. Изд-во МГУ. – М., 1995. – 480 с.
12. Хаин В. Е., Рябухин А. Г. История и методология геологических наук. – М., МГУ, 1997. – 220 с.
13. Юдин В. В. Палеогеодинамика Крыма и прилегающих акваторий. // Геологический журнал. – 1996, №3-4. – С. 115-119.
14. Юдин В. В. Геологическое строение Крыма на основе актуалистической геодинамики. Симферополь, Комитет по НУРР при Совмине АРК. КАН. 2001. – 47 с.
15. Юдин В. В., Герасимов М. Е. Новейшая геодинамика и сейсмогенные зоны Крыма // Известия Крымской Академии наук. 1998, № 6, Специальный выпуск. АР Крым. – С. 10-12.
16. Love A. E. H. Some problem of Geodynamics. London. Cambridge University Press. 1911. – 250 с.

Анотація. В.В. Юдін Про поняття геодинаміка і екогеодинаміка. Розглядається нове поняття екогеодинаміка, яке охоплює комплекс молодих та сучасних динамічних процесів ендогенного та екзогенного характеру, які суттєво впливають на стан екологічної ситуації.

Ключові слова: ендогенна геодинаміка, екзогенна геодинаміка, екогеодинаміка.

Abstract. V.V. Yudin About concept geodynamics and ecodeodynamics. The new concept ecodeodynamics, that includes complex new and modern dynamical exo- and endogenous processes and significantly influence on ecological situation, are discussed.

Key words: endogeodynamics, exogeodynamics, ecodeodynamics.

Поступила в редакцию 25.04.2004.