

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**
**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ,
ПЕТРОГРАФИИ, МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК (ИГЕМ РАН)**
**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ (ИГН НАН УКРАИНЫ)**

**Н.П. Лаверов, П.Ф. Гожик, Д.П. Хрушев, А.В. Лаломов,
А.П. Лобасов, И.А. Чижова, М.С. Ковальчук, Е.А. Ремезова,
Р.М. Чефранов, А.А. Бочнева, С.П. Василенко, Е.А. Кравченко,
Т.В. Свивальнева, Ю.В. Крошко**

**Цифровое
структурно-литологическое
геолого-динамическое
моделирование месторождений
тяжелых минералов**

**Киев – Москва
Интерсервис
2014**

УДК 552.143:004.942:(553.3.068.5:549.903.12)

Н.П. Лаверов, П.Ф. Гожик, Д.П. Хрущев, А.В. Лаломов, А.П. Лобасов, И.А. Чижова, М.С. Ковальчук, Е.А. Ремезова, Р.М. Чефранов, А.А. Бочнева, С.П. Василенко, Е.А. Кравченко, Т.В. Сивальнева, Ю.В. Крошко. Цифровое структурно-литологическое геолого-динамическое моделирование месторождений тяжелых минералов. – Киев, Москва, 2014. – 236 с., 81 илл., 7 табл., библиограф. – с. 229 – 237.

ISBN 978-617-696-213-7

Книга посвящена проблеме прогнозного структурно-литологического геолого-динамического моделирования россыпных месторождений тяжелых минералов титана, циркония, золота, цинка. Рассматриваются методология и методы геологического математического и цифрового моделирования на основе принципов структурно-литологического расчленения геологических объектов на базе геоинформационных технологий и геолого-динамического моделирования, базирующегося на синтезе предметных геологических дисциплин (палеотектоники, палеогеографии, палеогеоморфологии, палеогеодинамики и др.) с использованием математического аппарата. Освещаются теоретические модели россыпобразования. Демонстрируются примеры конкретных цифровых структурно-литологических моделей типовых геологических объектов – титано-циркониевых и золотосыпных россыпей. Приведены примеры разномасштабных геолого-динамических моделей типовых геологических объектов комплексных прибрежно-морских россыпей титано-циркониевых минералов и минералов цинка. Продемонстрирован высокий уровень информативно-прогнозной функций обоих направлений моделирования. Обозначены дальнейшие этапы объединения структурно-литологического и геолого-динамического моделирования с целью формирования информативно-прогнозного ретроспективно-статического моделирования. Представлены методические основы мультимасштабного многофакторного многопризнакового моделирования россыпных месторождений золота, приведены примеры реализации моделей для перспективных площадей Алданского щита. Обозначены возможности, основные направления и перспективы дальнейшего развития намеченной отрасли моделирования.

Научные редакторы: академик РАН Н.П. Лаверов, академик НАН Украины П.Ф. Гожик

N.P. Lavirov, P.F. Gozhik, D.P. Khrushchov, A.V. Lalomov, A.P. Lobasov, I.A. Chizhova, M.S. Kovalchuk, E.A. Remezova, R.M. Chefranov, A.A. Bochneva, S.P. Vasylenko, E.A. Kravchenko, T.V. Sivalneva, Yu.V. Kroshko. Digital structural-lithological geological and dynamical modeling of heavy minerals deposits. – Kiev, Moscow, 2014. – 236 pages, 82 figures, 7 tables, bibliography. – p. 228 - 236.

The book is devoted to the problem of prognostic structural-lithologic geological-dynamic modeling of placer deposits of titanium, zirconium, gold, zinc heavy minerals. The methodology and methods of geological, mathematical and digital modeling on the basis of structural and lithological dismembering of geological objects taking into account GIS and geological dynamical simulation, based on a synthesis of geological disciplines (paleotektonics, paleogeography, paleogeomorphology, paleohydrodynamics, etc.) using the mathematical apparatus have been discussed. The theoretical models of placers formation have been given. The examples of specific structural-lithological digital models for the typical geological objects - titanium-zirconium and gold placer deposits have been demonstrated. The examples of different-scale geological-dynamical models for typical geological deposits of complex coastal-marine placers of titanium and zirconium minerals and zinc minerals were considered. A high level of information and prognosis functions in both modeling directions has been demonstrated. The further stages of associations on structural-lithological and geological-dynamical simulation in order to create information and predictive retrospective static modeling have been indicated. The methodological basis of prognostic-survey multifactorial and multivariate modeling for placer gold deposits have been given. The examples of model's implementation for promising areas within the Aldan shield have been adduced. Facilities, main directions and prospects for further development of modeling have been marked.

Рекомендовано к печати ученым советом Института геологических наук Национальной академии наук Украины

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ (А.П. Лаверов, П.Ф. Гожик, Д.П. Хрущев, А.В. Лаломов, И.А. Чижова)	6
1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПОСТАНОВКА ИДЕИ (Д.П. Хрущев, А.В. Лаломов)	9
1.1. Структурно-литологическое моделирование	9
1.2. Геолого-динамические модели	10
2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ	12
2.1. Основные теоретические положения и методология (Д.П. Хрущев, А.В. Лаломов, А.П. Лобасов)	12
2.1.1. Цифровое структурно-литологическое моделирование	13
2.1.2. Геолого-динамическое моделирование	19
Прогнозно-ориентированная геолого-динамическая модель прибрежно-морского россыпеобразования локальной масштабности	35
2.1.3. Принципы совмещения геолого-динамического и структурно-литологического моделирования	52
2.2. Теоретические схемы условий формирования золотоносных россыпей (М.С. Ковальчук)	54
3. СТРУКТУРНО-ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТИПОВЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ (ПО ВЕЩЕСТВЕННЫМ ТИПАМ РОССЫПЕЙ)	66
3.1. Титано-циркониевые россыпи	66
3.1.1. Ресурсная база Украины (Е.А. Ремезова, Т.В. Сивальнева)	66
3.1.2. Региональные теоретические схемы (Д.П. Хрущев, Е.А. Кравченко, С.П. Василенко)	72
Тектоническая позиция, стратиграфические и литостратиграфические схемы, генетическая идентификация	72
Палеогеографические реконструкции седиментационного бассейна средненовопетровского времени в пределах УЩ и ДДВ и условия формирования титано-циркониевых россыпей	84
3.3. Структурно-литологические модели типовых геологических объектов	91
Злобичское месторождение (Д.П. Хрущев, Е.А. Ремезова, А.П. Лобасов, Т.В. Сивальнева)	92
Могроповско-Анновское месторождение (Д.П. Хрущев,	99

<i>А.П. Лобасов, Е.А. Ремезова, С.П. Василенко, Т.В. Сивальнева)</i>	
Краснокутское месторождение (<i>Д.П. Хрущев, А.П. Лобасов,</i>	105
<i>Е.А. Кравченко)</i>	
3.2. Типовые геологические объекты золотоносных формаций	110
3.2.1. Обзор ресурсной базы, особенности золотоносности	110
перспективных геологических образований, предпосылки и	
перспективы развития ресурсной базы (<i>М.С. Ковальчук)</i>	
3.2.2. Региональные теоретические модели (<i>М.С. Ковальчук)</i>	116
3.2.3. Конкретные структурно-литологические модели	118
перспективных площадей (<i>М.С. Ковальчук, А.П. Лобасов,</i>	
<i>Ю.В. Крошко)</i>	
4. ГЕОЛОГО-ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТИПОВЫХ	156
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ	
РОССЫПЕЙ (<i>А.В. Лаломов, Р.М. Чефранов, А.А. Бочнева)</i>	
4.1. Прибрежно-морские россыпи и месторождения России.	156
4.2. Восточно-Европейская мегапровинция	156
4.2.1. Региональная теоретическая схема	156
4.2.2. Примеры конкретных геолого-динамических моделей	157
4.3. Западно-Сибирская мегапровинция	167
4.3.1. Региональная теоретическая схема	167
4.3.2. Пример конкретных геолого-динамических моделей	175
4.4. Оловоносные россыпи (Северо-Восток России)	182
5. ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВЫХ МОДЕЛЕЙ НА	192
ПРИМЕРЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА ЮГО-	
ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЛДАНСКОГО ШИТА (<i>И.А. Чижова)</i>	
5.1. Введение	192
5.2. Особенности геологического строения юго-восточной части	192
Алданского щита и задачи, поставленные при разработке	
прогнозно-поисковой многофакторной многопризнаковой	
модели ^а	
5.3. Принципы построения многофакторной многопризнаковой	195
модели для целей прогноза и поиска	
5.4. Описание базы данных для россыпных объектов на уровне	197
провинции	
5.5. Описание базы данных для россыпных объектов на уровне зоны	198
5.6. Описание базы данных для россыпных объектов на уровне	200
района	
5.7. Описание базы данных для рудных объектов для россыпных	204

объектов на уровне поля	
5.8. Описание базы знаний на уровне рудного поля, включающей	213
логико-информационные модели россыпей	
5.9. Основные результаты	221
САМ ПОЧЕПИЕ (П.Ф. Гожик, А.П. Лаверов, Д.П. Хрущев, А.В. Лаломов,	222
И.П. Чижова, М.С. Ковальчук, Е.А. Ремезова)	
ЛИТЕРАТУРА	229

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПЕТРОГРАФИИ
МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИГЕМ РАН)

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
УКРАИНЫ (ИГН НАН УКРАИНЫ)

Николай Павлович Лаверов, Петр Феодосеевич Гожик, Дмитрий Павлович
Хрущев, Александр Валерианович Лаломов, Александр Павлович Лобасов, Ирина
Александровна Чижова, Мирон Степанович Ковальчук, Елена Александровна
Ремсцова, Роман Михайлович Чефранов, Анна Александровна Бочнева, Светлана
Петровна Василенко, Елена Анатольевна Кравченко, Татьяна Вячеславовна
Свивальнева, Юлия Владимировна Крошко

**Цифровое структурно-литологическое геолого-
динамическое моделирование месторождений тяжелых
минералов**

Видавець: ТОВ «НВП «Інтерсервіс»,
Київ, вул. Бориспільська, 9,
Свідоцтво: серія ДК №3534 від 24.07.2009 р.

Підписано до друку 04.04.2014 р.
Формат 60×84/16. Папір офсетний.
Ум.-друк. арк. 14,18. Наклад 400 прим. Зам №0404/14

Виготовлювач: СПД Андрієвська Л.В.
м. Київ, вул. Бориспільська, 9.
Свідоцтво: серія ВОЗ №919546 від 19.09.2004 р.