

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чеботарева Алексея Александровича "Морфотектоника горного фронта Тункинских гольцов и позднечетвертичное осадконакопление в Тункинской системе впадин", представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.1 – Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика

Диссертация А.А.Чеботарева посвящена актуальным вопросам новейшей тектоники и сопряженной седиментации в одном из наиболее активных в тектоническом отношении районов Южной Сибири – Тункинской системе впадин и ее горном обрамлении. Диссертант получил значительный объем натурального материала, используя современные методы, в том числе геохронологические. Полученные результаты обладают содержательностью и новизной. Сделаны количественные оценки скоростей вертикальных смещений в восточной части Тункинского разлома, возраста ряда впадин, темпов денудации за три периода времени. Установлены проявления тектонической инверсии в ряде сегментов Тункинской системы впадин. Получены новые геохронологические данные методами ^{14}C и ОСЛ для позднеплейстоценовых отложений дна впадин. Как автореферат, так и диссертация написаны хорошим профессиональным языком.

Наряду с общим положительным впечатлением от рецензируемой работы, хочется высказать ряд замечаний редакционного и методического характера.

Формулировка защищаемого положения 1 ("Изучение ... позволило определить ...") не представляется удачной, поскольку на 2/3 излагает ход исследования, а не его результаты. При этом к содержательной части защищаемого положений у рецензента претензий нет.

Вызывает некоторые вопросы и процедура и результаты оценки средних темпов денудации. Методика этой оценки в автореферате почти не описана, нет ее и в методической главе 2 диссертации. Процедура лаконично характеризуется лишь в разделе 4.7 диссертации вместе с полученными результатами. К сожалению, диссертант никак не обосновывает выбор метода, не рассматривает его ограничения и возможные погрешности, не сопоставляет свои результаты с результатами по другим районам. По содержанию раздела 4.7 и списку литературы

можно предположить, что он просто не ознакомился с литературой по существующим подходам к оценке темпов денудации, которая весьма обширна (см., например, список литературы в работе Украинцев В.Ю., Воскресенский И.С. 2020. Денудационный срез Северных Увалов. DOI: 10.17072/psu.geol.19.3.195). Определяемый показатель для периода 3.5 млн лет называется "денудационный вырез", он давно используется, например, в геоморфологии россыпей (см., например, Воскресенский С.С. Геоморфология россыпей. 1985). Этот показатель однозначно занижает общую величину денудации. Это не значит, что его нельзя использовать, но обсудить полученный результат и его ограничения было бы необходимо. А чтобы обеспечить сопоставимость с оценками для двух других временных периодов, выполненным по коррелятным отложениям, оценку за весь орогенный период следовало бы проводить по объему накопленного за это время материала в днищах впадин.

Для позднего плейстоцена денудация оценивается по объему конечно-моренных комплексов, т.е. принцип совершенно иной, возникает вопрос сопоставимости, который также не обсуждается. Темпы денудации за время развития горно-долинного оледенения оказываются наименьшими по сравнению со средними как за весь орогенный период, так и за послеледниковое время. Это парадоксальный результат. Из всех типов денудации ледниковая считается наиболее мощной, и вместе с сопутствующими процессами приводит к значительному росту общей денудации. Появление оледенения в четвертичном периоде привело к качественному скачку глобальных и региональных темпов денудации, которые стали сопоставимыми с темпами орогенеза (см. Molnar, England, Nature 346, 1990), а в голоцене глобальные темпы денудации по всем оценкам значительно упали. Можно предположить, что недооценка величины позднеплейстоценовой денудации связана с тем, что диссертант учитывает только процессы собственно ледниковой аккумуляции и упускает из виду водно-ледниковые процессы. Для определения общих величин денудации с объемами морен должны суммироваться все позднеплейстоценовые эоловые и озерные отложения на дне впадин, включая столь детально изученный автором Бадарский песчаный массив.

С оценкой послеледниковой денудации рецензенту тоже видятся методические проблемы. Она оценивается по объему склоновых тел в дне ледниковых

долин. Это вполне допустимый подход и результаты интересны, но несопоставимы с двумя предыдущими, поскольку в этом случае оцениваемые объемы материала остаются внутри горного сооружения, а в двух предыдущих выносятся за его пределы. Наконец, в двух последних случаях не учитывается взвешенный и ионный сток рек (долю этих компонентов можно было бы грубо взять по данным наблюдений на водопостах за инструментальный период или по соотношениям, опубликованным для других горных систем). Ну и хотелось бы увидеть сопоставление сделанных оценок с оценками темпов денудации других горных сооружений с близкой или отличной тектонической историей, в похожих или иных климатических условиях и историей климата (например, с горными системами, не испытывавшими значительного оледенения), т.е. увидеть не только полученные цифры, но и какой-то их содержательный анализ.

Тем не менее, полученные количественные показатели денудации представляют большой интерес. Однако как в тексте диссертации, так и в защищаемом положении 2, они представлены крайне неудачно. Точность в 0.001% (до метра в год), явно избыточна, с такой точностью невозможно даже измерить темпы природных процессов, не говоря уж о косвенных оценках. Можно принять, например, практикуемое в гидрологии (науке, построенной на измерениях) т.н. правило трех значащих цифр. Тогда все представленные значения темпов денудации следует округлить до 100: 56285 м³/год – 56300 м³/год, или 56.3 тыс. м³/год. В таком виде оценка вызвала бы больше доверия. Но следует отметить еще и неудачность выбора единиц измерения. Процессы, о которых идет речь, имеют длительность от тысяч до первых миллионов лет. Соответственно такому масштабу времени и следовало выбрать временную для скоростей денудации. Кроме того, объемные единицы совершенно ненаглядны, невозможно понять, много это или мало, сопоставить с другими регионами. Следовало бы пересчитать объемные величины в слой денудации. Оптимальной была бы единица в мм или см за 1000 лет, или м за миллион лет, или денудационный метр (время, за которое территория снижается на 1 метр). Наконец, в защищаемом положении следовало бы разъяснить, что означает долго-, средне- и краткосрочная перспектива, не заставляя читателя разыскивать эту информацию в выводах к главе 4.

Высказанные замечания ни в коей мере не влияют на общую положительную оценку диссертации, представляющей законченное научное исследование с новыми содержательными результатами, вносящее вклад в региональную геологию Прибайкалья. Полученные результаты апробированы в научном сообществе в виде докладов на конференциях и четырех публикаций в рецензируемых журналах (одна на стадии рассмотрения), в двух из которых диссертант выступает первым автором. Полагаю, что соискатель Чеботарев Алексей Александрович достоин присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.1 – Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика.

Данные о рецензенте:

Панин Андрей Валерьевич,

доктор географических наук, специальность 1.6.14 (геоморфология и палеогеография), член-корреспондент РАН

ФГБУН Институт географии Российской академии наук (ИГ РАН)

Адрес: 119017, Москва, Старомонетный переулок, 29

Должность: заместитель директора по научным вопросам, заведующий отделом палеогеографии четвертичного периода

Вебсайт: www.igras.ru, E-mail: a.v.panin@igras.ru

раб.тел.: (495) 959-00-22

Я, Панин Андрей Валерьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

А.В.Панин

16 11.2023 г

Подпись руки тов.
заверяю

Зав. канцелярией
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт географии
Российской академии наук

