

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Аденовой Д.К.** на тему «**Экосистемный подход к оценкам и использованию ресурсов подземных вод Казахстана в условиях климатически и антропогенно- обусловленных изменений окружающей среды**», представленную на соискание степени доктора PhD по специальности «6D075500 – Гидрогеология и инженерная геология».

На рецензию представлена работа, состоящая из введения, шести глав и заключения, общим объемом 142 страницы; текст иллюстрируется 25 рисунками и 11 таблицами.

### **1. Актуальность темы исследований.**

Технический прогресс, резкий скачок использования природных ресурсов, возросшие масштабы промышленного производства сопровождались резким увеличением количеством отходов, засорявших атмосферу и геологическую среду: поверхностные воды, почвы и горные породы, подземную гидросферу. Это вызвало значительные негативные изменения в окружающей среде, ухудшило экономическое и эколого-социальное состояние отдельных регионов Казахстана, условия проживания в них населения. Возникли серьезные экологические проблемы, требующие решения

Дефицит водных ресурсов как поверхностных, так и подземных вод, крайняя неравномерность их распределения по территории Казахстана обусловили недостаток водных ресурсов, особенно питьевого качества в целом ряде регионов Казахстана. Поэтому устойчивое развитие экономики, социально-экологическое и политическое развитие Республики Казахстана во многом зависят от наличия и качества водных ресурсов, т.е. водного фактора.

Подземные воды, выступающие как часть гидросферы и как компонент геологической среды, являются важнейшей составляющей экосистем и обеспечивают их устойчивость. Гидрогеоэкологические проблемы имеют специфические черты на глобальном, субглобальном, региональном и локальном уровнях.

Рассматриваемый в работе экосистемный подход представляет собой стратегию комплексного управления земельными, водными и биологическими ресурсами, обеспечивающую их сохранение и устойчивое использование на справедливой основе. Поэтому не вызывает сомнений актуальность представленной диссертационной работы. Тема диссертации отвечает запросам исследований и развитию науки.

Цель работы сформулирована четко, корректно и соответствует теме диссертации.

### **2. Степень обоснованности научных результатов и выводов, сформулированных в диссертации.**

Автором диссертации сформулированы и вынесены на защиту четыре защищаемых положения:

1. Необходимость применения экосистемного подхода к оценке и использованию естественных ресурсов поверхностных и подземных вод, как фактора устойчивого функционирования экосистем;

2. Экосистемной основой оценки потенциала естественных ресурсов подземных вод является дифференцированное уравнение водного баланса суши периода зимней межени, характеризующееся минимумом эвапотранспирационной составляющей уравнения, что позволяет оценить максимальный потенциал подземного стока величиной в 50% речного стока;

3. Необходимость оценки интенсивности загрязнения подземной гидросферы, приводящее к сокращению ресурсов пресной воды;

4. Обоснование необходимости применения экосистемного подхода при оценке ресурсов подземных вод для устойчивого стратегического развития экономики Республики.

*Первое* защищаемое положение относится к естественным ресурсам и теоретически достаточно обосновано. Автором рассмотрена целесообразность применения экосистемного подхода к оценке и использованию естественных ресурсов поверхностных и подземных вод, что вполне логично и целесообразно

*Второе* защищаемое положение предполагает использование дифференцированного уравнения водного баланса для оценки потенциала естественных ресурсов подземных вод. Оно раскрывает литологическое звено круговорота воды – гидрологических процессов, которые связаны с геологическим субстратом, прежде всего, с почвой. Данное положение хорошо теоретически и практически обосновано. На его базе предложена расчетная формула, которая позволила обосновать и прогнозировать изменения величины естественных ресурсов подземных вод.

*Третье* защищаемое положение отражает зависимость сокращения ресурсов пресной воды от интенсивности загрязнения подземной гидросферы. Что является очень важной задачей в связи с увеличением загрязнения подземных вод. Предложенное автором уравнение: "загрязнения-истощения ресурса пресной воды гидросферы" достаточно обосновано и может быть использовано при разработке комплекса мероприятий по защите подземных вод от истощения и загрязнения.

*Четвертое* защищаемое положение обосновывает необходимость применения экосистемного подхода в процессе оценки ресурсов подземных вод, что логично при выработке стратегии устойчивого развития экономики Республики Казахстан.

В диссертационной работе осуществлена оценка естественных ресурсов подземных вод основных областей стока, речных бассейнов Республики Казахстан в объеме 44,95 км<sup>3</sup>/год и на основе анализа дифференцированного уравнения водного баланса межени периода, осуществлена оценка потенциала естественных ресурсов подземных вод Республики Казахстан достигающего 50% речного стока.

Отмечается резкая неравномерность распределения естественных ресурсов подземных вод по территориям водохозяйственных бассейнов Казахстана, отражающая зависимость величины подземного стока речных бассейнов от природных условий его формирования, проявляющееся модульным показателем подземного стока, максимальные значения которого ( $1,71-2,25$  л/с·км<sup>2</sup> или  $53,97-84,25$  мм/год) характерны для Ертисского и Балкаш-Алакольского водохозяйственных бассейнов. Минимальные средневзвешенные (модуль стока -  $0,05-0,07$  л/с·км<sup>2</sup> или  $1,58-2,17$  мм/год) – для Нура-Тенизского и Тобыл-Есильского бассейнов, соответственно.

В работе осуществлена оценка располагаемых к использованию водных ресурсов недр Казахстана в объеме  $26,0$  км<sup>3</sup>/год. Результаты авторской оценки показывают, что в перспективе до 2040 г. (при лимите водоотбора подземных вод в объеме  $1,91$  км<sup>3</sup>/год), имеется *13,6-кратный* резерв водообеспечения Казахстана ресурсами подземных вод. Однако здесь автором в незначительной степени учтены неравномерность распределения естественных ресурсов по территории Казахстана, а также их качество. Поэтому резерв использования только естественных ресурсов подземных вод значительно завышен, и я бы вообще эту фразу исключил из текста диссертации. Величины естественных ресурсов не могут в полной мере служить индикатором обеспеченности территории Казахстана подземными водами. Также не совсем правомерен вывод автора диссертации, что прогнозные ресурсы на 90-100% состоят из естественных ресурсов. Хотя в некоторых случаях величины эксплуатационных запасов подземных вод обеспечены полностью за счет естественных ресурсов. Спорно, по мнению рецензента, выражение автора, что подземный сток составляет 50-54% от поверхностного стока. Эта величина, по-моему, завышена. При разведке месторождений подземных вод в песчаных отложениях речных долин величина подземного стока не превышала 30% от поверхностного стока. Но сами подходы автора к оценке естественных ресурсов подземных вод несомненно имеют научный и практический интерес.

Автором научно обосновано балансовое уравнение «загрязнения – истощения ресурса пресной воды гидросферы (глобального и регионального масштаба)», отражающее закон сохранения в условиях неизменности объема гидросферы при всех природно-техногенных процессах в ней как квазизакрытой термодинамической системе.

Теоретически обоснована и осуществлена оценка интенсивности водообмена инфильтрационного этапа гидрогеологического цикла Приташкентского трансграничного верхнемелового водоносного горизонта Сарыагашского месторождения.

Осуществлено районирование территории Казахстана по степени нарушенности ландшафтов и экосистем с выделением земель экологического благополучия, риска, кризиса, бедствия и катастрофы и выполнен прогноз изменения водно-ресурсного потенциала недр Южного и Юго-Восточного Казахстана в связи с климатическими трансформациями ледников Центральной Азии.

Теоретически и методологически обоснованы принципы управления ресурсами подземных вод и *эксплуатационное истощение ресурсов подземных вод*, обусловленное *дисбалансом между объемами восполнения естественных ресурсов подземных вод и эксплуатационным их извлечением*, сопровождающееся снижением пьезоуровней с образованием обширных депрессионных воронок, осушением зоны аэрации и последующими негативными экосистемными процессами, как регулируемое – на месторождениях подземных вод, так и не регулируемое – на участках самоизлива скважин.

В качестве оптимальной экосистемной основы устойчивого развития Казахстана на ближайшую перспективу рассмотрена «Генеральная схема организации территории Республики Казахстан», предполагающая повсеместное комплексное использование водных ресурсов: поверхностных и подземных вод для различных целей.

В целом научные положения в диссертации достаточно обоснованы и соответствуют поставленным задачам, полученные научные результаты апробированы на различных международных конференциях и семинарах.

### **3. Степень новизны научных результатов, приведенных в диссертации.**

Новизна полученных результатов состоит в использовании экосистемного подхода в гидрогеологических исследованиях, применительно к оценке и целенаправленного комплексного использования водных ресурсов: поверхностных и подземных вод Казахстана в условиях воздействия процессов техногенеза.

Важность и необходимость экосистемного подхода в гидрогеологических исследованиях обосновывается тем, что естественные ресурсы подземных вод, составляющие вместе с поверхностными водами основу устойчивого функционирования экосистемы, обеспечивают высокий потенциал эксплуатационных запасов подземных вод, гарантирующих надежное водоснабжение городов, сельских населенных пунктов, горнодобывающих предприятий и агропромышленного комплекса.

Автор диссертационной работы убедительно доказывает необходимость экосистемного подхода при решении задач по целенаправленному управлению водными ресурсами республики: поверхностными и подземными водами.

### **4. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации.**

По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 4 статьи с импакт-фактором в базе Scopus; 3 статьи, рекомендованные Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОиН РК; 6 докладов на международных научно-практических конференциях. В опубликованных статьях и докладах достаточно полно отражены основные положения исследований.

### **5. По диссертации имеются следующие замечания:**

- отмечены некоторые неточности в величинах естественных ресурсов подземных вод;

- в тексте диссертации встречаются неудачные выражения стилистического плана

В целом указанные недостатки не влияют на научные и практические результаты исследования и не уменьшают научно-практическую ценность проведенного исследования.

**6. Заключение о возможности присуждения степени доктора философии (PhD) по соответствующей специальности.**

Результаты, полученные автором диссертации, актуальны, обладают научной и практической ценностью и новизной, характеризуют ее как сложившегося исследователя, умеющего самостоятельно ставить и решать научно-практические задачи.

Диссертация «Экосистемный подход к оценкам и использованию ресурсов подземных вод Казахстана в условиях климатически и антропогенно обусловленных изменений окружающей среды», представленная на соискание степени доктора PhD по специальности 6D075500 – «Гидрогеология и инженерная геология» является законченной научно-исследовательской работой, полностью соответствующий требованиям «Правил присуждения степеней РК».

Диссертация отвечает требованиям комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, а ее автор Аденова Динара Кибызбаевна заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D075500 – «Гидрогеология и инженерная геология».

**Рецензент - доктор геолого-минералогических наук, Главный специалист ТОО "Казэкопроект", академик МАНЭБ, г. Санкт-Петербург.**

 **В.А. Смоляр**

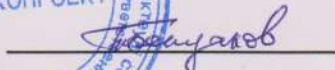
21 ноября 2019 г.

Подпись В.А. Смоляра

«Удостоверяю»

Директор ТОО «Казэкопроект»



 **Т.Б. Байзаков**

21.11.2019 г.