

**ФАНО России**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт географии РАН  
Российской академии наук**

УТВЕРЖДАЮ

директор ИГ РАН

Член-корреспондент

Соломина О.Н.

« 2 »

2015 г.

## **ПРОГРАММА**

### **реализации блока Б.3 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования  
- программам подготовки научно-педагогических  
кадров в аспирантуре**

**Объем научных исследований - 135 зачетных единиц**

**Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле.**

Направленности (профили): 25.00.27. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения – очная/заочная. Срок обучения – 3/4 года.

Москва,

2015

В Блок «Научные исследования» основной образовательной программы по направлению подготовки 05.06.01 Науки о земле, направленности (профили) Гидрология, водные ресурсы, гидрохимия входят научно-исследовательская деятельность аспирантов и подготовка научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Блок "Научные исследования" аспирантов относится к вариативной части Блок 3 ООП. Объем научных исследований - 135 зачетных единиц. В Блок "Научные исследования" входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

**Компетенции**, формируемые в ходе научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки научно-квалификационной работы:

***универсальные компетенции:***

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

***общепрофессиональные компетенции:***

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);

***профессиональные компетенции***, определяемые направленностью (профилем) программы в рамках направления подготовки:

Шифр профиля	Профиль	Профессиональные компетенции	ПК

25.00.27	Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия	Владение концептуальными основами и методами решения актуальных гидрологических проблем на глобальном и региональном уровнях и готовность применения полученных знаний для обеспечения их решения	ПК-1
		Способность самостоятельно выделять и решать основные элементы гидрологических проблем и реализовывать методы решения локальных задач	ПК-2
		Владение концептуальными основами решения основных гидрологических, водохозяйственных и гидроэкологических проблем территорий, водных объектов, в разной степени подверженных антропогенным воздействиям (гидротехническому, водохозяйственному, разным видам косвенного влияния)	ПК-3

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований, получения, применения новых научных знаний для решения актуальных проблем геологии и геоэкологии.

Основными задачами научно-исследовательской деятельности аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
- формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта.

#### **Требования к научно-исследовательской деятельности аспиранта**

Научные исследования, включая научно-исследовательскую деятельность аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия являются

обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта.

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку в области географии и гидрологии, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по научным специальностям 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

### Оценочные средства

Используемые оценочные средства/ критерии и показатели для определения сформированности компетенций научно-исследовательской деятельности аспирантов

**Таблица 1. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели (для аспирантов 1 года обучения)**

Этапы	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	План научно-Квалификационной работы		0	1	2
		Логичность	План не логичен	План составлен в целом логично, но присутствует отдельные	Логика исследования соблюдена в плане работы
		Соответствие теме исследования	План не соответствует теме исследования	Имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует теме исследования
		Соответствие цели и задачам исследования	План не соответствует целям и задачам исследования	План в целом соответствует целям и задачам исследования, но имеются отдельные	План полностью соответствует целям и задачам исследования
2	Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных источников	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники	В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания	Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников

		Правила технического оформления	Библиография составлена без учета требований ГОСТ <sup>1</sup>	В целом, библиография составлена в соответствие с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками	Составлена в соответствие с требованиями ГОСТ
3	Научный обзор по теме исследования	Системность	Научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений по теме	В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеют отдельные замечания, недоработки	Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования
		Критический анализ научных достижений по теме работы	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений
		Стилистика научного обзора	Грубо нарушены правила стилистического написания научных текстов	Имеются отдельные замечания к стилистике текста	Научный обзор написан в соответствие с правилами стилистики, предъявляемыми к написанию научных работ
4	Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком

<sup>1</sup> ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов».

		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена неправильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада,	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов
5.	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре/конференции (см. п 4)	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются	Содержание статьи соответствует теме выпускной квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
6.	Сбор и обработка научной информации по теме диссертационной работы (оформляется в виде обзора)	Актуальность собранной информации	Собранная информация не является актуальной	Собранная информация в целом актуально, но имеются отдельные недостатки	Собранная информация является актуальной

		Достоверность собранных данных	Собранные вторичные данные обладают признаками недостоверности	В целом вторичные данные достоверны, признаки недостоверности имеются у отдельных типов данных	Собранные данные достоверны
		Релевантность собранной информации (соответствие теме и задачам исследования)	Собранная информация нерелевантна задачам исследования	Отдельная собранная информация не соответствует задачам исследования	Собранная информация полностью релевантна
		Умение правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации по	Не умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации по	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбора метода обработки информации по теме работы	Умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной социальной информации по
7.	Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров	Навык критического анализа научного текста	Отсутствует навык критического анализа	Частично освоенное умение критического анализа научного текста	Навык критического анализа научного текста сформирован
		Уметь оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Не умеет оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Успешное и систематическое умение оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности

		Соблюдение правил оформления и структуры представленной рецензии	Представленная рецензия оформлена с грубыми нарушениями правил оформления; структура нарушена	Представленная рецензия оформлена в целом, в соответствие с правилами оформления; структура рецензии соблюдена	Представленная рецензия оформлена в полном соответствии с правилами оформления; структура рецензии соблюдена
--	--	--	---	--	--

**Таблица 2. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели  
(для аспирантов 2 года обучения)**

Этапы	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач
		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
2	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне



		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена неправильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
3	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается

		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
4	Разработка инструментария прикладного исследования (разработка инструментария)	Владение навыком применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слабо развитые навыки применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		Владение навыком разработки инструментария геологического исследования	Слабо развитые навыки разработки инструментария географического исследования	Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария геологического исследования	Стабильно проявляемые навыки успешной разработки инструментария географического исследования

**Таблица 3. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели**

**(для аспирантов 3 и 4 года обучения)**

Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
		0	1	2
Работа по выполнению прикладной части исследования (отчет о результатах географического исследования)	Соответствие программе исследования	Прикладная часть исследования выполнена не в соответствии со сформированным планом исследования	Прикладная часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Прикладная часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
	Уровень оформления результатов исследования	Низкий уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков систематизации и представления информации	Хороший уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления информации в целом сформирован, имеются отдельные замечания	Высокий уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления информации полностью сформирован
Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ <sup>2</sup>	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
	Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
	Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют

<sup>2</sup> В течение третьего Подготовлена

3	Участие в научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада)	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках

		Умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Не умеет применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять знания об основных стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированное умение применять на практике знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
4	Работа по подготовке рукописи диссертации	Оформление рукописи в соответствии с ГОСТ	Рукопись оформлена некорректно	В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	Рукопись оформлена в соответствии с требованиями
	Подготовка автореферата	Полнота изложения выводов исследования	В автореферате выводы исследования не представлены	В автореферате выводы исследования представлены, формулировки имеют отдельные замечания	В автореферате выводы исследования полно представлены
		Соответствие требованиям к структуре и правилам оформления автореферата <sup>2</sup>	Автореферат оформлен с грубыми нарушениями требований к структуре и правилам оформления автореферата	В целом, автореферат оформлен правильно, но имеются отдельные недочеты при оформлении и соблюдении структуры автореферата	Автореферат оформлен в полном соответствии с требованиями к структуре и правилам оформления автореферата

<sup>2</sup> Определяется ГОСТ 7.0.11- 2011

6	Подготовка научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада не позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования	Содержание научного доклада в целом, позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования, но и имеются отдельные замечания	Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные цели, задачи и результаты исследования
---	-----------------------------	-----------------------------	--	--	---

### Содержание модуля

Подготовку научных исследований предлагается проводить в четыре этапа: предварительный, аналитический, исследовательский, заключительный. На предварительном этапе проводится обоснование актуальности исследования с помощью проведения библиографического обзора и выделения актуальных задач в выбранной области исследования, дискуссионных вопросов, требующих решения. По материалам обзора формируется первоначальный вариант библиографии. Далее формулируется научная задача работы, цель, предмет и объекты исследования. В зависимости от выбранной цели аспирант должен поставить задачи, подлежащие решению в ходе научных исследований. Аспирантом намечаются соответствующие инструментальные средства поиска решений поставленных задач. На основе проведенной на предварительном этапе работы формулируется научная гипотеза, требующая подтверждения или опровержения, отражаются предполагаемые результаты научной работы, составляющие научную новизну и представляемые к защите. Особое внимание на этом этапе уделяется формулировке приращения научного знания в части теоретических аспектов, уточнения понятийного аппарата, формированию концепций, развитию методологических аспектов, выявлению новых принципов, методов, классификационных признаков и др. Аналитический этап базируется на обосновании выбора математического, статистического, методического и программного обеспечения экономико-статистической обработки данных и проведении в случае необходимости его совершенствования и развития. Изучается современное состояние исследуемого объекта, выявляются тенденции динамики и пространственного распределения характеризующих его признаков и показателей, проводится структурно-динамический анализ статистических данных, формулируются его результаты, подготавливаются публикации и выступления с докладами. Исследовательский этап может осуществляться параллельно с аналитическим. На этом этапе в части статистических исследований проводится дисперсионный анализ полученных данных, оценивается вариация и дифференциация полученных данных, осуществляются моделирование временных рядов и прогнозирование ключевых признаков. В части исследований в области бухгалтерского учета, анализа и аудита формируются предложения по учетно-аналитическому обеспечению стратегий развития организаций, отраслей и других объектов исследования, усовершенствованию методик сбора и отражения учетных данных, аудиторских доказательств, аналитических показателей и др. На этом же

этапе проводится апробация полученных результатов в виде выступления на конференциях, внедрения их в практику хозяйствующих субъектов и органов управления различного уровня, обсуждения на различных дискуссионных площадках, определение экономической эффективности проведенных и предлагаемых мероприятий. Пересматриваются и актуализируются итоги ранее проведенного библиографического обзора, проводится их дополнение и уточнение, окончательно формулируются положения научной новизны, выносимые на защиту. На заключительном этапе проводятся: обсуждение полученных результатов с руководителем, предварительное заслушивание на расширенном заседании кафедры, оформление результатов научного исследования, осуществляется подготовка и оформление исследовательской работы и ее автореферата в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11 – 2011; подготовка доклада и презентации выступления на публичной защите работы.

### **Учебно-методическое обеспечение модуля**

#### **Литература для профиля 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия**

##### *Основная*

1. Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия. / Под ред. Н.И. Коронкевича, И.С. Зайцевой. М.: Наука, 2003. 367 с.
2. Водные ресурсы России и их использование. /Под ред. И.А. Шикломанова. СПб: ГГИ, 2008. 600 с.
3. Владимиров А.М. Сток рек в маловодный период года. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 295 с.
4. Географические направления в гидрологии. М.: ИГРАН, Рус. географ. об-во, 1995. 224 с.
5. География, общество, окружающая среда. Том VI: динамика и взаимодействие атмосферы и гидросферы / Под ред Н.И. Алексеевского и С.А. Добролюбова. М.: Издательский дом «Городец», 2004. 592 с.
6. Гидрологические изменения / под ред. В.М. Котлякова, Н.И. Коронкевича, Е.А. Барабановой. Вопросы географии. № 145. М.: Кодекс, 2018. - 432 с
7. Добровольский С.Г., Истомина М.Н. Наводнения мира. М.: Геос, 2006. 225 с.
8. Зекцер И. С. Подземные воды как компонент окружающей среды. М.: Научный мир, 2001. 328 с.
9. Калинин Г. П. Проблемы глобальной гидрологии. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 378 с.
10. Коронкевич Н.И. Водный баланс Русской равнины и его антропогенные изменения. М.: Наука, 1990. 205 с.
11. Крестовский О.И. Влияние вырубок и восстановления лесов на водность рек. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 119 с.
12. Кузин П. С., Бабкин В. И. Географические закономерности гидрологического режима рек. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 200 с.
13. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. М.: Мысль, 1974. 448 с.
14. Методы изучения и расчета водного баланса. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. 398 с.
15. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. - Л.: Гидрометеиздат, 1974. 448 с.
16. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. М.: Высшая школа, 2007. 463 с.
17. Назаров Г.В. Гидрологическая роль почвы. - Л.: Наука, 1981. 215 с.

18. Нежиховский Р.А. Гидролого-экологические основы водного хозяйства. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 230 с.
19. Никаноров А.М. Гидрохимия. Ростов-на-Дону: «НОК», 2008. 461 с.
20. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 334 с.
21. Эдельштейн К.К. Структурная гидрология суши. М.: Геос. 2005. 315 с.
22. Экстремальные гидрологические ситуации / Отв. ред. Н.И. Коронкевич. Е.А. Барабанова, И.С. Зайцева. М.: ООО «Медиа- ПРЕСС», 2010. 464 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. М.: Мысль, 1987. 325 с.
2. Атлас природных и техногенных опасностей в Российской Федерации. М.: ИПЦ «Дизайн. Информация Картография», 2005. 272 с.
3. Бабкин В.И. Речной сток и циклоническая деятельность в бассейнах Оби, Енисея, Лены. М.: Научный мир, 2017. – 548 с.
4. Бабкин В. И.. Вуглинский В. С. Водный баланс речных бассейнов. Л.: Гидрометеиздат, 1982.
5. Виноградов Ю. Б. Виноградова Т.А. Математическое моделирование в гидрологии. М.: Изд. Центр «Академия», 2010. 304 с.
6. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей среды. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 424 с.
7. Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза. Л.: Гидрометеиздат, 1967. 199 с.
8. Водный баланс СССР и его преобразование. М.: Наука, 1969. 338 с.
9. Воронков Н.А. Роль лесов в охране вод. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 287 с.
10. Географо-гидрологические исследования / Под ред. Н.И. Коронкевича, Е.А. Барабановой. Вопросы географии. № 133. М.: Кодекс. 496 с.
11. Георгиади А.Г. и др. Современные сценарные изменения речного стока в бассейнах крупнейших рек России. Ч. 2. Бассейны рек Волги и Дона. М.: Макс-Пресс, 2014. 216 с.
12. Гидрометеорологические аспекты проблемы Каспийского моря и его бассейна / Под ред. И.А. Шикломанова, А.С. Васильева. СПб: Гидрохметеиздат, 2003. 400 с.
13. Гидроэкология: теория и практика. Проблемы гидрологии и гидроэкологии. Вып. 2. / Под ред. Н.И. Алексеевского. М.: Географический факультет МГУ, 2004. 507 с.
14. Глобальные изменения природной среды (климат и водный режим). М.: Научный мир, 2000. 304 с.
15. Изменения климата и их последствия. СПб: Наука, 2002. 272 с.
16. Коронкевич Н.И. Географо-гидрологические исследования и вклад в них лаборатории (отдела) гидрологии Института географии // Изв.РАН. Сер. геграф. 2008. № 5. С. 76-84.
17. Коронкевич Н.И.. Мельник К.С. Антропогенные воздействия на сток реки Москвы. М.: Макс-Пресс, 2015. 168 с.
18. Кучмент Л.С. Речной сток (генезис, моделирование, предвычисление). М.: Ин-т водных проблем, 2008. 394 с.
19. Львович М.И. Вода и жизнь. М.: Мысль, 1986. 254 с.
20. Львович М.И. Человек и воды. М.: Географгиз, 1963. 568 с.
21. Малик Л.К. Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений. Проблемы безопасности. М.: Наука, 2005. 356 с.
22. Малые реки России. М.: ИГ РАН, Моек. Центр. ГО РФ, 1994. 250 с.
23. Паписов В.К. Водоемкость народного хозяйства: (Промышленность) М.: Наука,



1989. 103 с.

24. Таратунин А.А. Наводнения на территории Российской Федерации. Екатеринбург: РосНИИВХ, 2008. 432 с.

25. Тенденции и динамика загрязнения природной среды Российской Федерации на рубеже XX-XXI веков. М.: Росгидромет, 2007. 65 с.

#### Web-ресурсы, необходимые для прохождения практики

1. Электронный каталог Библиотеки по естественным наукам Российской Академии Наук БЭН РАН <http://www.benran.ru>
2. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
3. Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций, разрабатываемая и предоставляемая компанией Thomson Reuters. Режим доступа: <http://thomsonreuters.com/en/products-services/scholarly-scientific-research/scholarly-search-and-discovery/web-of-science.html>.
4. Библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Режим доступа: <http://www.scopus.com/>.
5. ГИС-Ассоциация (Москва): "<http://www.gisa.ru/>>
6. ГИС-лаб "<http://www.gis-lab.ru/>>
7. ДАТА+: "<http://www.dataplus.ru/>>
8. Госгисцентр <http://www.ggc.ru/>
9. SCANEX <http://www.scanex.ru/>
10. <http://www.transparentworld.ru/>
11. <http://www.sovzond.ru/>
12. ESRI: "<http://www.esri.com/>>
13. "<http://gis4geomorphology.com/>
14. "<http://www.googleearth.com/>>
15. MapInfo: [www.mapinfo.com/](http://www.mapinfo.com/)
16. "ЭСТИ МАП" <http://www.esti-map.ru>
17. Фирма "ГЕОКАД": <http://www.geokad.ru>
18. Национальное авиа-космическое агентство США - "<http://www.hq.nasa.gov/>
19. Отделение по глобальным изменениям - "<http://gcmd.gsfc.nasa.gov/>">
20. Космические изображения – "<http://www.spaceimage.com>
21. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – сайт Министерства образования РФ;
22. <http://www.informika.ru/> - официальное название Центра информатизации Министерства общего и профессионального образования России. Самая обширная информационная система в области высшего образования. Представлена официальная информация Министерства образования России, сведения о конференциях, семинарах, выставках и т.д.
23. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) Университетская библиотека онлайн - издания по основным изучаемым дисциплинам, содержит учебники, учебные пособия, монографии,

- конспекты лекций, тесты, тренажеры, образовательные мультимедиа, схемы, презентации, репродукции и карты.
24. Univertv.ru Открытый образовательный портал с видеозаписями лекций ведущих российских и зарубежных вузов, учебными материалами и документальными фильмами.
25. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.

Источники по открытым ГИС:

#### 1. QGIS

- Официальный сайт: <http://qgis.org/>
- Graser, Anita Learning QGIS 2.0, Packt Publishing, 2013
- Kurt Menke, GISP, Dr. Richard Smith Jr., GISP, Dr. Luigi Pirelli, Dr. John Van Hoesen, GISP. Mastering QGIS, Packt Publishing, 2015
- Sherman, Gary The PyQGIS Programmer's Guide, Locate Press, 2014

#### 2. GRASS GIS

- Официальный сайт: GRASS Development Team, 2016. Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software, Version 7.0. Open Source Geospatial Foundation. <http://grass.osgeo.org>
- M. Neteler, H. Mitasova, 2008. Open Source GIS: A GRASS GIS Approach. Third edition. 420 pages, Springer, New York (ISBN-10: 038735767X; ISBN-13: 978-0387357676)
- Neteler, M., Bowman, M.H., Landa, M., Metz, M., 2012. GRASS GIS: A multi-purpose open source GIS. Environ Model Soft 31, 124–130. - Paweł Netzel (red.), 2011. Tom 15: Analizy przestrzenne z wykorzystaniem GRASS. ISBN 978-83-62673-02-5. 97 pp. ([http://www.geogr.uni.wroc.pl/images/publikacje/rozprawy\\_15.pdf](http://www.geogr.uni.wroc.pl/images/publikacje/rozprawy_15.pdf))
- Luca Casagrande, Paolo Cavallini, Alessandro Frigeri, Alessandro Furieri, Ivan Marchesini, Markus Neteler, 2012: GIS Open Source. GRASS GIS, Quantum GIS e Spatialite. Dario Flaccovio Editore S.r.l. ISBN 9788857901497, 224 pages (in Italian).
- Petrasova, A., Harmon, B., Petras, V., Mitasova, H., 2015, Tangible Modeling with Open Source GIS, Springer International Publishing, 135 p. eBook ISBN: 978-3-319-25775-4, Hardcover ISBN: 978-3-319-25773-0, DOI: 10.1007/978-3-319-25775-4

#### 3. SAGA GIS

- Официальный сайт: <http://www.saga-gis.org/>
- Conrad, O., Bechtel, B., Bock, M., Dietrich, H., Fischer, E., Gerlitz, L., Wehberg, J., Wichmann, V., and Böhner, J. (2015): System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4, Geosci. Model Dev., 8, 1991-2007, doi:10.5194/gmd-8-1991-2015 (<http://www.geosci-model-dev.net/8/1991/2015/gmd-8-1991-2015.html>)
- Olaya, V. (2004): A Gentle Introduction to SAGA GIS (<http://downloads.sourceforge.net/saga-gis/SagaManual.pdf>)
- Svidzinska, D. (2014): Methods of Geoecological Research: A Geoinformational Tutorial with the Open Source GIS SAGA. Kyiv, Logos, 402p. (in Ukrainian) ([http://lab.osgeo.org.ua/files/Svidzinska\\_2014\\_SAGA\\_GIS\\_Guide.pdf](http://lab.osgeo.org.ua/files/Svidzinska_2014_SAGA_GIS_Guide.pdf))

Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий - программы Word, Excel, Power Point; - Архиватор Winrar; MapInfo.

#### 4. Материально-техническое обеспечение.

Материально-техническая база ИГ РАН обеспечивает проведение практики аспирантов. ИГ РАН имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения

для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы техническими средствами обучения, служащими для представления информации. Для выполнения научно-исследовательской работы аспирантам, в зависимости от направленности исследования, предоставляется возможность использования специального оборудования лабораторий ИГ РАН.

**Минимальный набор для экспедиционных гидрологических и гидрохимических исследований:**

1. Портативный спектрофотометр DR 3900 для химического анализа природных и сточных вод с методиками и готовыми реагентами двух лидирующих мировых производителей. Производитель: HACH-LANGE.
2. Портативный водонепроницаемый оксиметр с автоматической калибровкой HI 9146. Производитель: HANNA Instruments
3. Портативный кондуктометр HANNA HI 9835
4. ЭКОТЕСТ-2000 pH- метр, иономер, БПК термооксиметр и ионоселективные электроды НПП «Эконикс» K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>, Na<sup>+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>, Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup>
5. Портативный pH-метр Checker® pH Tester HI 98103 - компании Hanna Instruments – карманный прибор для измерения водородного показателя в растворах, поверхностных и подземных водах.
6. Портативный электронный термометр Checktemp 0C
7. ОВП-метр – портативный электронный прибор для измерения окислительно-восстановительного потенциала воды
8. Универсальная гидрометрическая вертушка ОТТ С31. Минимальный заказ – корпус вертушки С31 с инструментом и фиксатором; пропеллер из пластика (диаметр 125 мм, шаг 0,25 м), включая усредняющее уравнение (по результатам теста в эталонном канале) для определения скорости потока; счетчик импульсов Z21 с элементами питания и секундомером; соединительный кабель длиной 4 м; штанга диаметром 20 мм, длиной 3 м из 3-х частей с дециметровой разметкой, рукояткой и опорной плитой; кейс для измерительного оборудования; чехол для штанги)
9. Гидрометрическая вертушка ГР-21М
10. Гидрометрическая вертушка ГР-55
11. Гидрометрическая микровертушка ГМЦМ-1М и гидрометрическая штанга-рейка ГРШР-1 (разрешены к применению Ростехнадзором). Производитель – завод “Гидрометприбор” (Россия)

ИГ РАН обладает достаточным набором топографических карт и космоаэрофотоматериалов различного масштаба.