**Курсовая работа**

**«Экологическое состояние бассейна реки Западная Двина в пределах Смоленской области»**

**Введение**

Экология является одним из основных и передовых направлений функционирования и развития политических, экономических, промышленных и научных систем. Сформировавшись, как наука, во второй половине XIX века, она вышла на первый план в XX веке, когда последствия двух мировых войн, глобального научно-технического прогресса и получения суверенитета многими государствами Африки и Латинской Америки стали весьма ощутимыми для окружающей среды и негативно отразились как на природе, так и на жизни и здоровье человека как неотъемлемой ее части. Следовательно, исследования экологической направленности сегодня являются весьма важными и актуальными.

Западная Двина протекает по северо-западной окраине Смоленской области и занимает около 17% ее территории. Таким образом, несмотря на свою полноводность (Западная Двина является одной из наиболее полноводных рек области) она играет весьма незначительную роль и в природной, и в экономической жизни Смоленщины. Располагаясь в одном из самых депрессивных и малозаселенных районов области, она практически не задействована в промышленности области. Тем не менее, являясь трансграничной рекой, располагаясь на территории нескольких европейских государств, Западная Двина представляет большую ценность для стран побережья Балтийского моря. А поскольку верховья реки располагаются в Тверской и Смоленской областях, отчасти и на нашей области лежит основная доля ответственности за экологическое состояние рек ее бассейна. Поэтому изучение экологического состояния бассейна Западной Двины является важной и актуальной темой.

Целями работы будут являться: изучение экологического состояния вод бассейна Западной Двины в пределах Смоленской области, хозяйственного использования и загрязненности поверхностных и подземных вод, составление оценки и прогноза изменений морфометрических, гидрологических и биологических характеристик вод данного участка бассейна.

Задачами работы будут являться: изучение и экологическая оценка поверхностных вод рек бассейна, их состава, свойств, биологического потенциала; изучение и оценка экологического состояния подземных вод бассейна Западной Двины; изучение типов использования поверхностных и подземных вод бассейна (виды, объемы и последствия их хозяйственного использования); изучить экологические программы по оптимизации состояния вод бассейна, существующие в настоящее время, оценить их рациональность, своевременность и степень исполнения российскими и зарубежными сторонами.

Объектом изучения данной работы является бассейн реки Западная Двина в пределах Смоленской области.

Предметом изучения данной работы будет являться экологическое состояние бассейна Западной Двины в Смоленской области, основные морфометрические и гидрологические характеристики, гидрохимические показатели поверхностных и подземных вод бассейна, а также существующая обстановка с природопользованием на территории бассейна.

Методы изучения.При проведении данной работы будут применяться теоретические (логические) методы: изучение тематической литературы, изучение и анализ данных государственного мониторинга. Из общегеографических методик уместны будут описательный метод, необходимый для предоставления целостной и объективной картины положения и состояния территории бассейна Западной Двины, а также картографический метод, так как изучение показателей и характеристик рек бассейна требует визуального анализа карт и картосхем.

**1. Физико-географическая характеристика бассейна реки Западная Двина в пределах Смоленской области**

Для начала необходимо предоставить общую физико-географическую характеристику изучаемого в данной работе объекта.

Река Западная Двина относится к числу шести основных речных систем Смоленской области. Она протекает по самой северо-западной окраине области. Ее длина в пределах области составляет всего 69 км (от общей длины реки – 1020 км). Это самая полноводная река области. Общая площадь водосбора составляет 87900 км, в пределах области – 8270 км.

Река берет начало из озера Двинец (по данным краеведческого словаря «Смоленская область», Московский рабочий, 1978 г.), из озера Корякино в 14 км к юго-западу от Пенно, Тверской области (по данным «Природа Смоленской области» под ред. В.А. Шкаликова, Смоленск, «Универсум», 2001 г.).

Средний годовой расход воды у города Велижа более чем в 1,5 раза превышает расход Днепра в Смоленске (160 м3/сек). Основную воду река получает за счет талых снеговых вод с водосборной площади, расположенной за пределами Смоленской области.

Долина реки в пределах области близка к V-образной форме, преобладающая ширина ее 1–1,5 км. На крутых склонах нередки осыпи, встречаются оползни. Местами можно наблюдать выходы подземных вод. Пойма чаще двусторонняя, местами очень узкая. Русло не меандрирующее, ширина его изменяется чаще в пределах 80–120 м. Скорость течения на стрежени от 0,5 до 1 м/с. Дно песчано-каменистое, по берегам встречаются валуны. Глубина воды от 2–3 до 5 м, в омутах и ямах до 9–10 м.

Половодье на реке приходится на конец марта (превалирование снегового питания), окончание в начале июня. Высота пика весеннего половодья колеблется чаще в пределах 6–9 м. Высота паводков обычно не превышает 2–3 м.

Основную часть Западно-Двинского бассейна в пределах области дренирует река Каспля.

Река Каспля вытекает из одноименного озера. По мнению Д.И. Погуляева, впадающая в озеро Клец и вытекающая из него река Каспля составляет единое целое. Если придерживаться этого мнения и брать за исток реки озеро Клец, то длина Каспли составит 164 км.

Река Каспля третий по величине и водности приток Западной Двины. Речная сеть бассейна реки развита равномерно, густота ее равна в среднем 0,47 км/км2. Средний уклон реки – 0,17‰, коэффициент извилистости – 1,81.

Долина реки трапецеидальная, ниже притока Гобзы – близка к V-образной форме. Ширина ее 300–400 м, наибольшая около 3 км; у города Демидова ширина долины наименьшая – около 150 м. На этом участке долина Каспли имеет чаще ассиметричное строение: левый берег ее высокий, правый – пологий, невысокий и сильно заболоченный.

В верховье склоны долины пологие, высотой 6–20 м, на остальном протяжении – крутые, высотой до 10–15 м, местами достигают 25–30 м.

Пойма до впадения реки Гобзы двусторонняя, чередующаяся по берегам, у города Демидова – слабо выражена, ниже – прерывистая, шириной 100–200 м. В редких местах ширина поймы увеличивается до 1 и даже 2,5 км.

Русло до впадения реки Гобзы свободно меандрирующее, ниже – слабо извилистое (К=1,03). Ширина его увеличивается от 10–30 м в верхнем течении до 40–50 м в нижнем. Перекаты встречаются в среднем через 2–2,5 км. Глубина воды на перекатах 0,1–0,4 м, скорость течения до 1,5 м/с. На плесах глубина достигает в некоторых местах 3,8–4,5 м, скорость течения в них 0,1 м/с.

Дно на плесах песчаное, реже илистое, на перекатах – песчано-галечное с валунами диаметром до 1–1,5 м. Берега крутые, высотой 2–5 м, суглинистые, песчаные и супесчаные с включением гальки и валунов. В верховье река сильно зарастает водной растительностью.

Для реки характерно высокое весеннее половодье, во время которого проходит около 70% годового стока. Резкое повышение уровня начинается обычно в конце марта, заканчивается половодье в конце мая. Уровень воды в реке может повышаться до 10 м с интенсивностью до 3 м/сутки. В дождевые паводки уровень редко превышает 3 м.

К другим, менее значимым притокам Западной Двины в пределах Смоленской области относятся: Сертейка, Осинка, Селезневка, Смолевица, Белоусовка, Велижка, Студянка (правые), Взвозовка, Босня (левые). По ним данных, в целях генерализации информации, мы не приводим.

Таким образом, река Западная Двина и ее бассейн занимают весьма небольшую, часть территории области. Локализуясь в малозаселенной части области (северо-запад), река не подвергается столь массивному техногенному воздействию как Днепр и его притоки. Однако предприятия Велижского района, равно как и сам город Велиж, все же вносят свою лепту в загрязнение реки и ухудшение ее экологического состояния (что будет рассмотрено ниже), наряду с природным загрязнением.

**2. Экологическое состояние бассейна Западной Двины**

**2.1 Структура наблюдательной сети**

В ходе выполнения данной работы мы будем основываться на данных, полученных государственным мониторингом поверхностных водных объектов (ГМПВО), государственным мониторингом водохозяйственных систем и сооружений (ГМВХС), государственным водным кадастром (ГВК) по разделу «Использование вод», государственным учетом использования вод (ГУИВ). Они содержат комплекс систематизированных, постоянно пополняемых и при необходимости уточняемых сведений о водных объектах области, водных ресурсах, режиме, качестве и использовании вод, о строящихся и намечаемых водохозяйственных объектах, а также прогностических данных о развитии негативных процессов, об изменении состояния вод под естественным и техногенным воздействием. Следовательно, на основании данной базы информации можно вполне объективно охарактеризовать экологическое состояние бассейна реки Западная Двина в границах Смоленской области и проследить его изменение в течение нескольких лет.

Ведение государственного мониторинга поверхностных водных объектов на территории Смоленской области осуществляется на федеральном, территориальном и локальном уровнях.

В 2000 году федеральный уровень ведения мониторинга обеспечивали 16 пунктов наблюдений государственной наблюдательной сети (ГНС) Росгидромета и 9 пунктов территориальной наблюдательной сети (ТНС) ТЦ «Геомониторинг-Смоленск» (в пограничных створах). Областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды ведет наблюдение за состоянием водных объектов:

по гидрологическим показателям (уровни и расходы воды) в 9 пунктах наблюдений, их них на р. Западная Двина – в 1 пункте;

по гидрохимическим показателям в 7 пунктах, на р. Западная Двина – в 2 пунктах.

Оценка качества воды велась по 29 ингредиентам, не определялись концентрации тяжелых металлов и нефтепродуктов.

9 пунктов наблюдений федерального уровня на ТНС ТЦ «Геомониторинг – Смоленск» располагаются в пограничных створах на рр. Днепр, Западная Двина (2 створа), Ипуть (2 створа), Остер, Сож, Десна, Угра. Существующая территориальная наблюдательная сеть представлена пятью пунктами гидрохимических наблюдений на рр. Вопец, Улица. Днепр (3 пункта). Всего по программе работ по ГМПВО на 2000 год было предусмотрено 33 пункта наблюдений ТНС, включая 10 пунктов федерального уровня, но из-за ограниченного финансирования на 19 из них гидрохимический контроль качества воды не проводился.

Оценка качества воды на пунктах наблюдений ТНС ТЦ «Геомониторинг-Смоленск» велась по 36 ингредиентам: температура, цветность, прозрачность, запах, РН, взвешенные вещества, жесткость общая, БПК5, ХПК, минеральный состав, растворенный кислород, окисляемость, кальций, магний, натрий, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, азот аммония, азот нитритов, азот нитратов, железо общее, фосфор фосфатов, нефтепродукты, СПАВ, фенолы, свинец, хром, марганец, медь, кадмий, калий, цинк, никель, ртуть, стронций.

На локальном уровне мониторинг водных объектов осуществляют водопользователи, которые ведут систематические наблюдения за состоянием водных объектов в порядке, определяемом КПР по Смоленской области.

Локальная наблюдательная сеть (ЛНС) в 2000 году насчитывает 24 пункта наблюдений за химическими показателями водных объектов. Состав анализируемых ингредиентов определяется для каждого конкретного предприятия в соответствии с установленным регламентом.

Что касается состояния русел и берегов водных объектов, необходимо отметить следующее. Участки поймы рек Западная Двина, Вязьма, Остер, Ипуть в пунктах наблюдений существующей наблюдательной сети большей частью заболочены.

Режимных наблюдений за состоянием русел и берегов водных объектов не велось.

**2.2 Состояние русел и берегов**

В целом для территории Смоленской области густота долинной сети характеризуется значениями 0,32 – 0,35 км/км2, глубина их вреза составляет 35–45 м.

Долины рек имеют U – видный поперечный профиль сечения, склоны террасированы. Большинство рек имеют 2 уровня надпойменных террас и хорошо выраженную широкую двустороннюю пойму.

Долина р. Западная Двина имеет ширину 1,0 – 3,5 км, крутизна склонов изменяется от 10 до 300 при высоте 7 – 20 м. Ширина поймы 0,5 – 1,0 км, поверхность её частично залесена, но в основном растительный состав представлен кустарником и луговым разнотравьем.

Ширина реки составляет 50 – 120 м, глубина 2 – 3 м, скорость течения – 0,5 м/с, грунт дна песчаный.

Склоны долины террасированы и в значительной степени подвержены процессам оврагообразования. В основании уступов террас, крутизна которых более 200, развиты мелкие оползни-сплывы. На участках излучин реки, где процессы береговой эрозии наиболее интенсивны в периоды паводков и ледохода, уступы террас близки к вертикальным. Высота их составляет 2–4 м. По бровкам таких террас формируются трещины и блоки оседания породы, которые со временем преобразуются в мелкие оползневые тела.

**2.3 Гидрологическое и гидрохимическое состояние поверхностных вод бассейна Западной Двины**

Территория Смоленской области заключает в себе бассейны трех основных рек: Днепра, Западной Двины и Волги.

В настоящее время действует четыре государственных водомерных поста: с.с. Болшево, Соловьево, гг. Дорогобуж и Смоленск. Наблюдения за уровнями и расходами воды на р. Западная Двина ведутся у города Велижа с 1928 года.

Водный режим рек характеризуется наличием весеннего половодья, низкой летней и зимней межени и неежегодных дождевых паводков, прерывающих летнюю межень.

Питание рек идет главным образом за счет весеннего таяния снегов, меньшая роль принадлежит дождевым и грунтовым водам.

На величину стока влияют также гидрографические факторы: величина площади водосбора, форма бассейна, средний уклон водотока, средняя высота бассейна, лесистость, заболоченность, озерность бассейна.

Кроме вышеперечисленных факторов на водность рек влияет и водохозяйственная деятельность в бассейне. Речная вода используется в основном на технологические цели предприятий. В виду значительного отставания северо-запада области от центра и востока по уровню экономического развития технологическое использование вод бассейна Западной Двины практически отсутствует.

В связи с тем, что преобладающее значение в питании рек имеют весенние талые воды, наивысшие уровни и наибольшие расходы воды наблюдаются в период половодья.

Половодье является важнейшей фазой гидрологического режима, во время которого проходит от 50 до 70% годового стока.

Вскрытие рек происходит почти одновременно по всей территории Смоленской области в среднем в конце марта – начале апреля. В отдельные годы вскрытие и очищение рек ото льда наблюдается раньше или позднее средних сроков.

Заканчивается половодье в конце мая – начале июня. Продолжительность половодья в среднем составляет 60 – 70 дней.

Вытянутая узкая форма бассейна реки Западная Двина оказывает существенное влияние на характер весеннего половодья. В связи с короткими путями склонов местности весеннее половодье развивается довольно быстро. Продолжительность половодья достигает 60 – 70 дней.

На Западной Двине у г. Велижа за годы наблюдений затопление поймы не отмечалось.

Высшие уровни весьма изменчивы. Высота весеннего половодья в среднем 5–6 м, а в годы с высоким половодьем уровень может повышаться до 8 м над наинизшим. В 1931 г. наивысший уровень у г. Велижа достигал 795 см.

На р. Западной Двине у г. Велижа наибольший расход воды составил 1470 м3/с – 15, 16.04.1948 г.; 27, 28.04.1958 г.

Особых катастрофических явлений в период половодья не наблюдалось. Летом и осенью реки имеют смешанное дождевое и грунтовое питание. Летне-осенняя межень на рассматриваемой территории обычно наступает в середине мая и заканчивается в третьей декаде ноября. Почти ежегодно летне-осенняя межень прерывается дождевыми паводками в среднем высотой 1,6–2,8 м. Наибольшей высотой и продолжительностью отличаются паводки, проходящие в конце лета и осенью. Наибольшие подъемы уровней воды от выпавших дождей наблюдались в 1917, 1933, 1962 гг.

На реке Западная Двина подъем воды у г. Велижа достигал 5,89 м (30.07.1917 г.).

В целом же по высоте паводки уступают весеннему половодью, хотя изредка достигают высоты среднего весеннего максимума. Продолжительность паводков разнообразна и, в зависимости от характера дождей, колеблется от 4–6 до 30–40 дней. В летне-осенний период поймы затопляются очень редко.

Наименьший расход периода открытого русла на р. Западная Двина у г. Велижа 15,2 м3/с, наблюдался 04 – 05.09.1964 г.

Зимняя межень более устойчивая, продолжается 3 – 4 месяца. Зимние паводки наблюдаются не ежегодно. на р. Западная Двина у г. Велижа наименьший расход зимнего периода составил 4,90 м3/с – 12.03.1947 г.

Таким образом, самые малые расходы чаще всего наблюдаются зимой, когда река питается только за счет подземных (грунтовых) вод.

Годовой сток на р. Западной Двине у г. Велижа в 2000 г. был близок к среднемноголетнему значению и увеличился на 9%, а по сравнению с 1999 г. увеличился на 19%.

В целом в 1999–2000 гг. водность рек бассейна Западной Двины была выше среднемноголетних значений за счет весеннего половодья.

В результате интенсивного использования водных ресурсов не только изменяются количество воды, пригодной для той или иной области хозяйственной деятельности, но и происходит изменение ее качества. Объясняется это тем, что большинство рек является одновременно источниками водоснабжения и приемниками хозяйственно-бытовых, производственных и сельскохозяйственных стоков. Судить о качественных характеристиках воды можно путем сопоставления измеренных показателей с нормативными, характеризующими предельно допустимую концентрацию того или иного вещества в воде водного объекта.

Мониторингом качества (или загрязнения) поверхностных вод на территории области в 2000 г. были охвачены р. Днепр и 14 рек его бассейна (Улица, Мощенка, Лемна, Вопец, Вопь, Нагать, Стабна, Ольшанка, Малая Березина, Свиная, Сож, Остер, Ипуть, Десна), р. Западная Двина, р.р. Лосьмина, Гжать, Держа, Угра в бассейне Волги. Ниже будет приведена гидрохимическая характеристика главной реки бассейна – Западной Двины.

**2.4 Река Западная Двина**

Гидрохимические наблюдения велись ТЦ «Геомониторинг-Смоленск» в створах №№39, 44 Смоленским ЦГМС – в створах №№41, 43 (выше и ниже г. Велижа) и лабораторией ИТЦ «Экология» в г. Велиже в створе №42 (водозабор АО «Велижлен»).

Практически на всем протяжении реки значения БПК5 и ХПК превышали ПДК, что свидетельствует о загрязненности вод различными органическими веществами (БПК5 в пределах от 1,1 ПДК до 1,3 ПДК, ХПК – до 3,3 ПДК).

Воды реки ниже г. Велижа (створ №43) загрязнены фенолами и азотом нитритов. Средние концентрации составили: фенолов – 1,5 ПДК, азота нитритов – 3 ПДК.

Как и в прошлые годы воды реки загрязнены железом: в большинстве отобранных проб концентрации железа превышают норму. Содержание железа в воде уменьшается на протяжении реки от 1,05 мг/л (в створе №39 – на входе) до 0,137 мг/л (в створе №44 – на выходе) при ПДК равном 0,1 мг/л.

К створу №44 снижается концентрация марганца (от 7,8 до 4,7 ПДК) и меди (28,5 ПДК – 14,3 ПДК), что свидетельствует о достаточной самоочищающей способности реки.

Динамика изменения среднегодовых концентраций основных загрязняющих веществ по р. Западная Двина приведена в приложении.

Смоленский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на основе данных своих наблюдений осуществляет комплексную оценку качества поверхностных вод. Расчеты индекса загрязненности вод (ИЗВ) проводятся по двум главным рекам области: Днепру и Западной Двине. При этом необходимо отметить тот факт, что в перечне анализируемых показателей при расчете индекса загрязненности вод отсутствуют показатели тяжелых металлов и нефтепродуктов, так как лаборатория СЦГМС не выполняет лабораторные анализы по определению концентраций этих загрязняющих веществ.

Воды р. Западная Двина характеризуются по ИЗВ в створах: выше г. Велижа и ниже г. Велижа.

Согласно имеющимся сведениям в 1999 году воды р. Западная Двина выше г. Велижа относятся к чистым (II класс), ниже города – к умеренно загрязненным (III класс).

Оценка качества воды по индексу загрязненности вод (ИЗВ) в бассейне реки Западная Двина за 1996–1999 гг. приведена в приложении.

Обобщая все вышесказанное, делаем вывод о том, что в целом заметного улучшения качественного состава рек в 2000 году не произошло. Данные наблюдений, накопленные в 1994–1999 гг. показывают, что уже в верхнем течении, где антропогенное воздействие незначительно, имеет место загрязнение солями железа, марганца и меди в концентрациях, значительно превышающих ПДК. Это позволяет сделать вывод о том, что наряду с антропогенным загрязнением существует и значительное природное загрязнение вод этими веществами. Для более точной оценки качества поверхностных вод необходимо иметь достоверные данные о природном состоянии водных объектов, а это требует регулярных наблюдений за качеством вод в «фоновых» створах (2).

**2.5 Антропогенное воздействие на водные объекты**

Экологическое состояние поверхностных вод в первую очередь зависит от природного воздействия и антропогенной нагрузки. Интенсивность последней определяется степенью освоенности и хозяйственного использования территории. Основные виды воздействия человека на водные объекты это водопотребление, водоотведение, использование водных объектов в целях стока бытовых и промышленных отходов, загрязнение водных объектов вредными веществами, находящимися в атмосфере.

**3. Водопотребление**

По данным учета использования вод по форме 2-ТП (водхоз) в 2000 г. забор воды из водных объектов для использования в области составил 239,42 млн. м3 (на 4,4 млн. м3 больше чем в 1999 году), в том числе: подземных вод – 126,12 млн. м3, из них шахтно-рудничных – 0,43 млн. м3; поверхностных вод – 113,3 млн. м3.

В 2000 году на хозяйственно-питьевые нужды населения и промышленных предприятий области использовано 86,14 млн. м3 (на 20% больше чем в 1999 г.), на производственные цели – 129,14 млн. м3 (на 2% больше прошлогоднего), на сельскохозяйственное водоснабжение – 12,55 млн. м3 (на 50,7% меньше прошлогоднего).

Использование воды питьевого качества на производственные нужды увеличилось по сравнению с 1999 годом на 3% и составило 17,33 млн. м3.

Доля поверхностных вод в общем объеме использованной в области воды в 2000 г. составила 49,7%, что на 0,3% меньше чем в прошлом году. В основном, поверхностные воды используются на производственные цели (99,8%), и только 0,2% используются на хозяйственно-питьевые нужды.

Объем воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения увеличился на 2,5% по сравнению с 1999 г. и составил 4626,36 млн. м3. Процент экономии свежей воды за счет оборотного и повторно-последовательного водоснабжения остался на уровне прошлых лет и составил в 2000 году – 97%.

Потери воды при транспортировке имеют тенденцию к увеличению, что объясняется ветшанием водопроводных сетей и недостатком финансирования для их ремонта. В 2000 году эти потери составили 10,34 млн. м3 (4).

Сброс сточных, шахтных и коллекторно-дренажных вод в поверхностные водные объекты в 2000 году уменьшился по сравнению с 1999 годом на 0,4% и составил 140,67 млн. м3, в том числе загрязненных без очистки – 6,69 млн. м3 (на 18,6% больше прошлогоднего), недостаточно-очищенных – 102,19 млн. м3 (на 2,9% меньше прошлогоднего), нормативно-чистых (без очистки) – 31,79 млн. м3 (на 4,5% больше чем в прошлом году).

Кроме того, по данным учета использования вод через системы ливневой канализации в поверхностные водные объекты в 2000 г. сброшено 5,47 млн. м3 поверхностных сточных вод, что на 10% больше чем в прошлом году.

Промышленными предприятиями области сбрасывается 43,8% (61,58 млн. м3) всех сточных вод, в том числе 84,3% (5,64 млн. м3) всех неочищенных стоков и весь объем нормативно-чистых (без очистки) – 31,79 млн. м3. На долю предприятий жилищно-коммунального хозяйства падает 52,2% (73,38 млн. м3) всех сточных вод, из них 99% (72,62 млн. м3) недостаточно очищенных стоков.

По данным учета использования вод мощность всех очистных сооружений на конец 2000 года составила 182,51 млн. м3, в том числе перед сбросом в водные объекты – 179,97 млн. 3. Увеличение мощности очистных сооружений в 2000 году объясняется постановкой на статистический учет ряда предприятий.

Эффективность работы очистных сооружений оставляет желать лучшего. В структуре сбрасываемых сточных вод отсутствует категория нормативно-очищенных стоков, все сточные воды, проходящие очистку, сбрасываются недостаточно-очищенными.

Масса загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами, не уменьшилась по сравнению с прошлым годом и составила в 2000 году 17,3 тыс. т.

Основные загрязняющие вещества в сточных водах: хлориды – 7,87 тыс. т (45,6% от общего сброса), сульфаты – 4,29 тыс. т (24,8%), взвешенные вещества – 1,52 тыс. т (8,8%), БПК5 – 1,45 тыс. т (8,4%), нитраты – 0,6 тыс. т (3,7%), азот аммонийный – 0,4 тыс. т (2,5%).

Основная масса загрязняющих веществ (68,7% – 11,9 тыс. т) поступают от предприятий жилищно-коммунального хозяйства, в том числе 77,1% всего объема хлоридов, 56,4% сульфатов, 65,8% взвешенных веществ, 63,6% азота аммонийного, 81,5% железа.

Наряду со сбросом стоков от населенных пунктов промышленности и сельхозпредприятий через системы канализации имеет место рассредоточенный сток с водосборных территорий, промышленных площадок селитебных территорий и сельхозугодий, составляющий около 90% всего ливневого стока.

Из 700 водопользователей, состоящих на учете, только 8% имеют системы ливневой канализации, обеспечивающие сбор, очистку и водоотведение дождевых стоков с их территорий.

Большинство же предприятий не имеют ливневой канализации с очистными сооружениями, что значительно влияет на загрязнение водных объектов нефтепродуктами и взвешенными веществами. Также актуальной проблемой остается организация отвода, сброса, очистки и обезвреживания поверхностного стока (загрязненных дождевых, талых, поливомоечных и других вод) с проезжей части автомобильных дорог городов и других населенных пунктов. В поверхностном стоке содержатся помимо взвешенных веществ и нефтепродуктов, тяжелые металлы (свинец, кадмий и другие) и хлориды, используемые для борьбы с гололедом в зимний период. Все эти вещества с дождевыми, талыми и поливомоечными водами по естественному уклону местности попадают в реки, ручьи, пруды и другие водные объекты.

Остаются неучтенными объемы и воздействие на водные объекты стоков с ферм и полей сельхозпредприятий, расположенных в водоохранных зонах рек и водоемов. Ухудшение экономического состояния сельхозпредприятий, несвоевременное удаление навозосодержащих стоков, накопление их на необорудованных площадках ведет к систематическому загрязнению водоемов.

Как уже было отмечено, важным процессом загрязнения поверхностных вод является выпадение с атмосферными осадками продуктов антропогенной деятельности. Поверхностные и подземные воды суши имеют, главным образом, атмосферное питание, и вследствие этого их химический состав зависит в основном от состояния атмосферы. К наиболее опасным антропогенным процессам и источникам загрязнения атмосферного воздуха относятся сгорание топлива и мусора, металлургия и горячая металлообработка, различные химические производства. В процессах сгорания топлива наиболее интенсивное загрязнение приземного слоя атмосферы происходит в крупных городах, промышленных центрах ввиду широкого распространения в них автотранспортных средств, ТЭЦ, котельных и других энергетических установок, работающих на угле, мазуте, дизельном топливе, природном газе и бензине.

Особо актуально атмосферное загрязнение для Велижского района, который располагается в так называемом «воздушном коридоре». Большая часть аэромаршрутов пролегает через этот район области. Огромная масса сгорающего топлива приводит к учащающимся в Велижском районе ядовитым осадкам – кислотным дождям.

По-прежнему, основным источником загрязнения атмосферы является автотранспорт, выбрасывающий в окружающую природную среду с отработанными газами около 200 различных химических веществ. Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха автомобильным транспортом вносят такие вещества как окись углерода, углеводороды, окислы азота. Наиболее опасным для здоровья является бенз(а) пирен, обладающий сильным канцерогенным действием.

Значительная часть вредных веществ в зимнее время накапливается в снежном покрове, а затем, в период таяния, попадает в реки и озера. Контроль содержания загрязняющих веществ в осадках, выпадающих на территории области, не ведется (5; 6).

**4. Водохозяйственные системы и сооружения и их современное состояние**

По данным Комитета по земельным ресурсам на территории области расположено 716 водохозяйственных объектов, из них обследовано 596 шт.

Ведение государственного мониторинга водохозяйственных систем на территории Смоленской области осуществляется только на локальном уровне. Наблюдения за качеством воды и состоянием гидротехнических сооружений осуществляют эксплуатирующие организации.

В связи с отсутствием финансирования эксплутационных служб все аварийные пруды в количестве 26 штук и предаварийных – 55 штук, представляют особую опасность для населения и объектов народного хозяйства. Сведений об аварийных ситуациях на водохозяйственных системах на территории Смоленской области нет (7).

В рамках мониторинга поверхностных водных объектов на государственной наблюдательной сети отбор и анализ проб осуществляет комплексная химическая лаборатория СЦГМС. Контроль качества воды велся в 5 створах на р. Днепр и в 2 створах на реке Западная Двина. В 2000 году было отобрано 64 пробы, выполнено 1159 определений. В составе анализируемых ингредиентов – 29 показателей, не определялись концентрации в воде тяжелых металлов и нефтепродуктов.

Во всех створах наблюдений отмечены повышенные концентрации железа, а в створах, расположенных ниже крупных населенных пунктов наблюдалось также высокое содержание азота нитритов и БПК5.

На локальном уровне контроль качества вод водных объектов ведется водопользователями. В соответствии с установленным регламентом для каждого конкретного предприятия осуществляется лабораторный контроль качества воды ведомственными лабораториями согласно утвержденным планам-графикам. Регламентом определяется периодичность отбора проб и состав анализируемых ингредиентов.

Лабораторией ИТЦ «Экология» отбирались пробы воды в контрольных створах (выше и ниже выпусков сточных вод), а также в местах водозаборов на р.р. Улица, Мощенка, Лемна, Вопь, Ольшанка, Свиная, Западная Двина, Лосьмина, Держа. В течении 2000 года отобрано 25 проб, выполнено 464 определения.

Право пользования поверхностными водными объектами предоставляется на основании лицензии на водопользование и заключенного в соответствии с ней договора пользования водным объектом. На территории области лицензирование водопользования поверхностными водными объектами осуществляет Комитет природных ресурсов по Смоленской области.

В области определено 404 водопользователя, подлежащих лицензированию водопользования, в том числе для использования водных объектов для забора воды – 20, забора воды и сброса сточных вод – 40, сброса сточных вод – 344.

Из-за нестабильной работы большинства предприятий, их тяжелого финансового положения, а также неудовлетворительного бюджетного финансирования выполнение водоохранных мероприятий осуществляется крайне низкими темпами.

Контроль за выполнением основных водохозяйственных и природоохранных мероприятий, предусмотренных в лицензии, за соблюдением водопользователями Водного законодательства РФ, осуществляет отдел госконтроля КПР.

За отчетный 2000 год отделом госконтроля было проведено 48 контрольных проверок. Основные нарушения, выявленные в ходе контрольных проверок:

* несоблюдение правил охраны водных объектов (сброс загрязненных сточных вод, нарушение водоохранного режима);
* нарушение правил эксплуатации водохозяйственных и водоохранных сооружений и устройств;
* самовольное водопользование (без лицензии);
* превышение нормативов предельно допустимых сбросов сточных вод и вредных веществ, поступающих в водный объект со сточными водами.

По вопросу о выполнении основных водохозяйственных и водоохранных мероприятий, необходимо добавить следующее. Существующие ставки платы за пользование водными объектами несоизмеримы с ущербом, наносимым водным объектам. Необходимо пересмотреть систему платного водопользования таким образом, чтобы водопользователю было выгодно осуществлять природоохранные мероприятия.

Экологические характеристики реки (ее режим, химический состав) находятся в прямой зависимости от состояния подземных вод, являющихся важным элементом питания рек. Следовательно, характеристика экологического состояния подземных вод территории Смоленской области и представление данных мониторинга за 2000–2007 гг. будут важным элементом при характеристике экологического состояния бассейна реки Западная Двина.

Опорная государственная наблюдательная сеть по изучению уровенного, температурного и гидрохимического режима пресных подземных вод на территории Смоленской области была организована в 1971 г.

В 22-х скважинах регулярные наблюдения проводятся с 1965 г.

К настоящему времени режимная сеть оборудована 186 скважинами на 45 участках и характеризует 21 объект ГМГС из 29 объектов, выделенных на площади области в процессе геолого-экологического районирования.

К опорной государственной наблюдательной сети относится 68 скважин, к территориальной сети – 118 скважин.

Важнейшими изучаемыми объектами государственного мониторинга подземных вод являются водоносные горизонты и комплексы четвертичных отложений, водоносные альб-сеноманский, каширский, протвинский, веневско-тарусский, михайловский, бобриковско-тульский, упинский, плавско-хованский, среднефаменский, лебедянский, задонско-елецкий, евлановско-ливенский, воронежский и саргаевско-семилукский горизонты, то есть основная часть целевых и взаимодействующих с ними питающих водоносных горизонтов.

В 2000 году изучение режима подземных вод проводилось по 164 скважинам опорной сети на 40 участках, в том числе в 53 скважинах государственной и в 111 скважинах территориальной сети. В остальных 22 скважинах замеры не выполнялись по разнообразным техническим и организационным причинам.

На площадях с простыми природными и природно-техногенными условиями наблюдения осуществлялись в 98 скважинах, со сложными природно-техногенными условиями – в 37 скважинах, с очень сложными условиями – в 33 скважинах.

По данным мониторинга подземных вод за 2000 год, общие прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в пределах области оценены в количестве 7.6 млн. м3/сутки, из них 6.9 млн. м3/сутки (90.8%) приходится на водоносные горизонты каменноугольных и верхнедевонских отложений, 0.7 млн. м3/сутки – на грунтовые воды.

Модуль прогнозных ресурсов составляет 155.5 м3/сутки\*км2 (1.8 л/с\*км2).

При численности населения области 1133.0 тыс. жителей обеспеченность ресурсами подземных вод питьевого качества составляет 6.80 м3/сутки на 1 человека.

Емкостные запасы подземных вод за 2000 год увеличилось на 2.3 км3 по отношению к 1999 году и составили 139.5 км3/год (382.2 млн. м3/сутки).

Эксплуатационные запасы пресных подземных вод по состоянию на 01.01.2001 разведаны на 44-х месторождениях (участках) для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения городов и поселков области. Запасы утверждены в количестве 745.90 тыс. м3/сутки, из них 655.15 тыс. м3/сутки (87.8%) подготовлены для промышленного освоения.

Степень разведанности прогнозных ресурсов составляет 9.8%, модуль эксплуатационных запасов – 13.9 м3/сутки\*км2 (0.16 л/с\*км2).

В отчетном году прироста запасов подземных вод не было.

Суммарный отбор пресных подземных вод в 2000 году по учтенным данным составил 349.53 тыс. м3/сутки, что ниже предыдущего периода.

Всего в пределах области использовано 321.67 тыс. м3/сутки подземных вод, из них на цели хозяйственно-питьевого водоснабжения – 246.43 тыс. м3/сутки (70.5% общего водоотбора) и на производственные нужды – 37.68 тыс. м3/сутки (10.8%).

Потери при добыче и транспортировке подземных вод составили 27.86 тыс. м3/сутки.

Модуль отбора подземных вод составляет 7.0 м3/сутки км2 (0.08 л/с\*км2).

В постоянной эксплуатации находится 33 разведанных месторождения (участка), здесь в текущем году отобрано 163.01 тыс. м3/сутки.

В целом, в балансе отбора пресных подземных вод для целей водоснабжения на эксплуатационные запасы приходится 46.6%, степень освоения запасов – 21.9%.

Удельное водопотребление различно по районам области. В Велижском районе, как в одном из наименее экономически развитых в области, оно составляет 64–193 л\сутки (для сравнения, в крупных городах – достигает 300 л\сутки и более).

Гидродинамический режим подземных вод.

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях формирования в годовом разрезе характеризуется бимодальным распределением с наличием весенне-летнего максимума и осенне-зимнего минимума стояния.

Для первых от поверхности водоносных горизонтов четвертичного комплекса присуще наличие ярко выраженного подъема уровней, который в речных долинах фиксировался в апреле (Гагаринский, Дачный, Дорогобужский и Кардымовский участки) и совпадал с максимальным подъемом уровня вод на реках области, и в июле-августе и совпадал с максимальным количеством атмосферных осадков. Подъем уровней на водоразделах фиксировался в апреле-мае (Быковский, Жарынский, Красиловский и Радышковский участки). Максимальное снижение уровней грунтовых вод на участках, расположенных в речных долинах приходилось на октябрь, что так же совпадает с минимальными уровнями вод на реках.

Годовые амплитуды изменения уровней в приречных зонах составили от 0.3 м до 2.0 м, на водоразделах они не превысили 1.5 м.

Годовое распределении уровней подземных вод основных нижележащих водоносных горизонтов аналогично.

Годовые амплитуды уровней подземных вод веневско-тарусского комплекса составили от 2.8 м (Вяземский участок) до 7.14 м (Гагаринский участок), плавско-хованского горизонта – от 0.6 м (Днепровский участок) до 1.0 м (Дорогобужский участок, среднефаменского горизонта – от 0.4 м (Красноборский участок) до 0.9 м (Дачный участок)

В целом, за отчетный 2000 год среднегодовые уровни подземных вод основных водоносных горизонтов по отношению к предыдущему периоду понизились на 0.2–0.4 м, среднегодовые уровни четвертичных отложений повысились от 0.1 до 0.6, что обусловлено климатическими особенностями года.

Гидрохимический режим подземных вод.

Гидрохимический режимподземных вод на территории области осуществляется за всеми основными качественными и количественными показателями их состояния. Как правило, по крупным централизованным водозаборам химический контроль осуществляется по 24 элементам и комплексу микрокомпонентов (преимущественно Sr, Mn, F, Se, B, Cd).

На большей части водозаборов недропользователями контролируется лишь 12 основных элементов.

За текущий 2000 г. режим целевых водоносных горизонтов характеризуется по результатам 570 химических анализов, имеющихся в базе данных территориального центра. Объем поступившей от недропользователей информации примерно на 30% меньше относительно предыдущего года. Отсутствие недостающей информации было восполнено данными областного центра Госсанэпиднадзора и ГП «Экология». Опробование наблюдательных пунктов режимной сети в текущем году не производилось.

Анализ полученных результатов произведен по 347 наблюдательным пунктам, характеризующих состояние подземных вод всех целевых горизонтов по 183 водозаборам.

По химическому составу подземные воды территории Смоленской области преимущественно гидрокарбонатные кальциево-магниевые; минерализация их составляет 0,2–0,6 г/дм3, общая жесткость 7–9 мг-экв/дм3. В пределах централизованных водозаборов крупных промышленных городов значение жесткости возрастает до 9–12 мг-экв/дм3 (гг. Ярцево, Дорогобуж, Рославль, Вязьма, Смоленск).

Подземные воды практически всех водоносных горизонтов характеризуются природно повышенным содержанием железа. Наиболее высокие его концентрации (3–5 ПДК) свойственны подземным водам веневско-тарусского комплекса, распространенного в восточных районах области.

На большей части остальной территории суммарное содержание двух- и трехвалентного железа в подземных водах целевых горизонтов составляет 2–3 ПДК, которое можно условно принять за фоновое значение. Для подземных вод Центральной части территории характерно также природное повышенное содержание стронция стабильного от 1,5 до 6,6 ПДК. Наиболее высокое его содержание (до 6,6 ПДК) в текущем году было выявлено в Велижском районе на водозаборах деревень Белоусово, Заозерье, Городище, эксплуатирующих подземные воды воронежского, евлановско-ливенского и задонско-елецкого водоносных горизонтов. Впервые содержание стронция стабильного выше ПДК было отмечено в Холм-Жирковском, Глинковском и Демидовском (сан. «Пржевальское») районах.

Природное повышение минерализации и сульфат-иона до 2–3 ПДК отмечается на водозаборах гг. Демидово, Ярцево, пос. Холм-Жирковский. В г. Демидове во всех пробах подземных вод постоянно фиксируется сероводород, содержание которого достигает 1,55 г./л.

Согласно полученным результатам, на территории области выделено 78 очагов (областей) с повышенным относительно ПДК содержанием загрязняющих веществ, площади очагов загрязнения не превышают 10 км2 (Приложение 1.5, 1.5–1.18). При выделении техногенных очагов пороговыми значениями для железа были приняты концентрации выше фоновых, которые для веневско-тарусского горизонта составили больше 5 ПДК, для остальных водоносных горизонтов – больше 3 ПДК.

Техногенное загрязнение преимущественно железом в сочетании с марганцем отмечено на 54, а в сочетании со стронцием стабильным – 23 водозаборах. Содержание фтора в сочетании со стронцием стабильным зафиксировано в Глинковском районе, где гидрохимический режим подземных вод близок к естественным условиям. Содержание фтора, близкое к предельным концентрациям, прослеживается на Бознянском водозаборе в г. Вязьма.

По сравнению с 1999 г. значительное увеличение (на 2–4 ПДК) содержания железа отмечается на централизованных водозаборах Гагаринского, Вяземского, Ярцевского, Смоленского и Дорогобужского районов. В отдельных случаях содержание железа достигает 18–24 ПДК (г. Смоленск, пос. Верхнеднепровский).

В целом для всех централизованных городских водозаборов на территории области характерна устойчивая тенденция роста таких показателей состояния подземных вод как жесткость, минерализация; содержание железа, марганца, фтора. Основной причиной снижения качества подземных вод следует считать изменение гидродинамического состояния подземных вод, обусловленное длительной и мощной их эксплуатацией, что привело к подтягиванию в целевые горизонты некондиционных вод смежных водоносных горизонтов (9).

По данным мониторинга, проводимого в 2005 году, Техногенное загрязнение преимущественно железом в сочетании с марганцем отмечено на 54, а в сочетании со стронцием стабильным – 23 водозаборах. Содержание фтора в сочетании со стронцием стабильным зафиксировано в Глинковском районе, где гидрохимический режим подземных вод близок к естественным условиям. Содержание фтора, близкое к предельным концентрациям, прослеживается на Бознянском водозаборе в г. Вязьма.

По сравнению с 1999 г. значительное увеличение (на 2–4 ПДК) содержания железа отмечается на централизованных водозаборах Гагаринского, Вяземского, Ярцевского, Смоленского и Дорогобужского районов. В отдельных случаях содержание железа достигает 18 – 24 ПДК (г. Смоленск, пос. Верхнеднепровский).

В целом для всех централизованных городских водозаборов на территории области характерна устойчивая тенденция роста таких показателей состояния подземных вод как жесткость, минерализация; содержание железа, марганца, фтора. Основной причиной снижения качества подземных вод следует считать изменение гидродинамического состояния подземных вод, обусловленное длительной и мощной их эксплуатацией, что привело к подтягиванию в целевые горизонты некондиционных вод смежных водоносных горизонтов отмечалось в плавско-хованском водоносном горизонте в гг. Сафоново (4 ПДК) и Десногорск (3 ПДК). Во всех других случаях значение концентрации стронция находится в основном в пределах 1–2 ПДК (гг. Демидов, Рудня, Велиж, пп. Угра, Пржевальское, Холм-Жирковский). Повышенное содержание стронция в веневско-тарусском (п. Угра), плавско-хованском (гг. Ярцево, Сафоново, Дорогобуж, Духовщина,) и среднефаменском горизонтах (гг. Смоленск, Десногорск, Починок, п. Кардымово, дд. Русилово, Катынь, Ивахово Смоленского района и др.) обусловлено техногенными факторами и связано главным образом с подтягиванием некондиционных вод нижележащих водоносных горизонтов. Всего за истекший год повышенное содержание в подземных водах стронция стабильного зафиксировано на 45 водозаборах.

Повышенное содержание селена (1,6–2,4 ПДК) наблюдается практически во всех целевых водоносных горизонтах. В 2005 году превышение ПДК зафиксированы на 37 водозаборах области.

Как и прежде природное повышение степени минерализации и содержания сульфат–иона до 2–3 ПДК отмечается на водозаборах гг. Демидова, Ярцева, п. Холм-Жирковский, д. Вержа Сафоновского района.

В гг. Демидове, Смоленске, Рославле, с. Глинка в пробах подземных вод фиксируется сероводород, содержание которого достигает 1,55 г./дм3.

Повышенное содержание марганца зафиксировано на 19 водозаборf [. Превышения до 3 ПДК отмечались в подземных водах веневско-тарусского, плавско-хованского, среднефаменского горизонтов.

Проведя анализ химического состава подземных вод полученного при проведении геолого-съемочных и поисково-оценочных работ выявлены участки природно-повышенного содержания в подземных водах таких элементов как литий, барий, бром.

Согласно полученным результатам на территории области выделено 189 очагов (областей) с повышенным относительно ПДК содержанием загрязняющих веществ. Площади очагов загрязнения не превышают 10 км2. (приложения 1.5, 1.5.1, 1.16–1.19). При выделении техногенных очагов пороговыми значениями для железа были приняты концентрации выше фоновых, которые для веневско-тарусского комплекса составили больше 5 ПДК, для остальных – 3 ПДК.

За текущий период повышенное содержание фтора до 1.0–2,95 ПДК фиксируется на водозаборах: Вазузской гидротехнической системы в Гагаринском районе, в г. Ярцево, на водозаборе машиностроительного завода в г. Вязьма и в п. Кайдаково Вяземского района, в г. Смоленске (водозаборы Рачевский, Бабъегорский, Покровский, Рославльское шоссе), в д. Шаломино Дорогобужского района, в с. Пржевальское Демидовского района, в п. Стодолище Починковского района, в г. Десногорск и централизованном водозаборе с. Глинка (8).

Данные «Информационного бюллетеня о состоянии геологической среды на территории Смоленской области за 2007 год представили следующую картину. При изменившейся численности населения области (993,51 тыс. жителей) обеспеченность ресурсами подземных вод питьевого качества составляет 7,75 м3/сутки на 1 человека, обеспеченность разведанными эксплуатационными запасами 0,75 м3/сутки на одного человека.

За последние два года наблюдается тенденция увеличения ёмкостных запасов подземных вод. В 2007 году они составили 139,56 км3, это на 1,73 км3/год больше, чем в предыдущем, но по сравнению со среднемноголетними, емкостные запасы меньше на 4,59 км3.

Эксплуатационные запасы пресных подземных вод по состоянию на 01.01.2008 разведаны на 47 месторождениях (участках) для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения городов и поселков области. Запасы утверждены в количестве 749,42 тыс. м3/сутки, из них 657,17 тыс. м3/сутки (87,7%) подготовлены для промышленного освоения.

Степень разведанности эксплуатационных ресурсов осталась на прежнем уровне.

В отчетном году прирост запасов питьевых подземных вод составил 1,5 тыс. м3/сут. по категории С1 на Холм – Жирковском участке.

Суммарный отбор пресных подземных вод в 2007 г. по учтенным данным составил 369,29 тыс. м3/сутки, что на 8,49 тыс. м3/сутки больше предыдущего года, хотя численность населения уменьшилась на 12,35 тыс. чел. Это связано, с одной стороны, с улучшением жилищно-коммунальных условий населения, а также с износом водопроводных сетей (потери составили 4,2% от извлеченных подземных вод, против 11,4% в 2006 году).

В пределах области за прошедший год использовано 353,91 тыс. м3/сутки подземных вод, это на 34,31 тыс. м3/сутки больше, чем в 2006 году. На цели хозяйственно-питьевого водоснабжения израсходовано 305,62 тыс. м3/сутки (82,76% общего водоотбора) и на производственные нужды – 14,58 тыс. м3/сутки (3,9%). Модуль отбора подземных вод составляет 7,42 м3/сутки\*км2 (0,08 л/с\*км2).

В постоянной эксплуатации находится 35 разведанных месторождения (участка), в текущем году на них было отобрано 184,14 тыс. м3/сутки.

В целом, в балансе отбора пресных подземных вод для целей водоснабжения на эксплуатационные запасы приходится 49,86%, степень освоения запасов – 24,57%.

**Гидродинамический режим.** В 2007 году наблюдалось повышение уровня грунтовых вод в январе и незначительное снижение в феврале начале марта, обусловленное аномально теплой зимой с большим количеством осадков, затем расходованием запасов грунтовых вод на подземный сток и испарение с зеркала водоносного горизонта. В конце марта началось незначительное повышение уровней первых от поверхности водоносных горизонтов, связанное с таянием снега. Но уже в середине апреля наблюдалось снижение уровня. Указанные природные факторы в совокупности формировали глубину залегания уровня от поверхности земли, которая в зависимости от расчлененности рельефа, величины атмосферных осадков и строения зоны аэрации преимущественно изменялась от 2–7 до 10–15 м.

Подтопление территории наблюдалось вдоль Десногорского и Вазузского водохранилищ и связано оно с подъемом в них уровня и увеличением фильтрации поверхностных вод в водоносные горизонты.

В напорных водоносных горизонтах в естественных условиях особых изменений в положении уровней подземных вод не наблюдалось. Оно соответствовало природно-климатической зональности.

Подъем уровня вод на реках области весной был незначительным, традиционный разлив наблюдался только на участках с низкой поймой (р. Днепр в р-не г. Дорогобужа и у д. Перстенки Сафоновского р-на, р. Вопь в р-не г. Ярцево). В р-не г. Смоленска Днепр из берегов не выходил.

Для первых от поверхности водоносных горизонтов четвертичного комплекса ярко выраженного подъема уровней, который в речных долинах фиксировался в марте – апреле. Подъем уровней на водоразделах фиксировался в мае – июне и был незначительным (Быковский, Жарынский, Красиловский и Радышковский участки). Максимальное снижение уровней грунтовых вод на участках, расположенных в речных долинах приходилось на ноябрь – декабрь, что так же совпадает с минимальными уровнями вод на реках и минимальным количеством осадков.

Годовые амплитуды уровней подземных вод веневско-тарусского комплекса составили от 0,87 м на Крапивенском участке до 3,1 м на Новодугинском участке, плавско-хованского горизонта – от 0,35 м (Нероновский участок) до 3,21 м (участок Днепровский), среднефаменского горизонта – от 0,52 м (участок Быковский) до 5,55 м (участок Дачный). Годовая амплитуда задонско-елецкого горизонта составила 1,62 м (участок Борок), бобриковско-тульского горизонта – 0,56 м (участок Крапивенский), альб-сеноманского горизонта – 1,28 м (участок Ольшанский).

В целом за отчетный 2007 год среднегодовые уровни подземных вод основных водоносных горизонтов по отношению к предыдущему периоду повысились на 0,01–0,76 м. Среднегодовые уровни четвертичных отложений также незначительно повысились на 0,03 – 1,3 м.

В результате долгосрочных наблюдений (1969–2007 гг.) на Дорогобужском участке в скважине на аллювиальный водоносный горизонт прослеживается повышение уровня.

**Гидрохимический режим.** В 2007 году состояние подземных вод по основным качественным и количественным показателям охарактеризовано по результатам 655 химических анализов из 364 эксплуатационных скважин, каптирующим подземные воды всехцелевых горизонтов.

Как правило, химический контроль осуществляется по 45 элементам и комплексу микрокомпонентов согласно требованиям СанПиН-2.1.4.1074–01. На рассредоточенных небольших водозаборах (сельские поселения) недропользователями контролировалось лишь 10 основных элементов.

По-прежнему наблюдается природно-повышенное содержание железа (в 205 пробах из 655 исследуемых). Показатели свыше 10 ПДК наблюдались в Смоленском, Гагаринском, Вяземском районах. Стабильно повышено содержание в водах стронция (1–3 ПДК).

Возможно, превышение обусловлено содержанием в глинистых породах нижележащих слоев стронцианита и целестина и вследствие различных причин техногенного и природного характера связано с подтягиванием некондиционных вод из нижележащих водоносных горизонтов и реакции замещения кальция на стронций стабильный при прохождении пород, содержащих стронций, но превышения в подземных водах стронция стабильного наблюдаются также и на территориях, где по данным геолого-съемочных работ стронценосная провинция отсутствует. Вероятно, на этих территориях происходит разгрузка глубоко залегающих минеральных вод. Эта проблема требует дальнейшего всестороннего изучения. Всего за истекший год повышенное содержание в подземных водах стронция стабильного зафиксировано на 15 водозаборах, что меньше чем в предыдущем году. Это связано с тем, что не все недропользователи при проведении химических анализов в районах с повышенным содержанием в подземных водах стронция стабильного проводят его определение, второй причиной может служить то обстоятельство, что второй год на территории области емкостные запасы увеличивались, повысился уровень и возможно уменьшилось подтягивание некондиционных вод.

Повышенное содержание селена (1,6–2,4 ПДК) наблюдается практически во всех целевых водоносных горизонтах особенно в западной части области. Но в 2007 году превышение ПДК зафиксированы только на 2 водозаборах в Смоленском районе, т. к., в основном, определений на этот микрокомпонент не было.

Как и прежде природное повышение степени минерализации и содержания сульфат–иона до 2–3 ПДК отмечается на водозаборах гг. Демидова, Ярцева, п. Холм-Жирковский, д. Вержа Сафоновского района.

В гг. Демидове, Смоленске, Рославле, с. Глинка в пробах подземных вод фиксируется сероводород, содержание которого достигает 1,55 г./дм3.

За текущий период повышенное содержание фтора до 1.0–1,9 ПДК фиксируется на водозаборах: Вазузской гидро-технической системы в Гагаринском районе, в г. Ярцево, на водозаборе машиностроительного завода в г. Вязьма и в п. Кайдаково Вяземского района, в г. Смоленске (водозаборы Рачевский, Бабъегорский, Покровский, Рославльское шоссе), в г. Сафоново, в д. Шаломино Дорогобужского района, в с. Пржевальское Демидовского района, в п. Стодолище Починковского района, в г. Десногорск и централизованном водозаборе с. Глинка (всего по 20 анализам).

Повышенное содержание марганца зафиксировано на 22 водозаборах. Превышения отмечались, в основном, до 3 ПДК в подземных водах веневско-тарусского, плавско-хованского, среднефаменского горизонтов.

Проведя анализ химического состава подземных вод, полученного при проведении геолого-съемочных и поисково-оценочных работ выявлены участки природно-повышенного содержания в подземных водах таких элементов как литий, барий, бром.

Выделение на территории области очагов (областей) с повышенным относительно ПДК содержанием химических элементов (Sr, Se, Li и др.) – преждевременно. Скорее всего, загрязнение подземных вод имеет природный характер, т. к. концентрация микрокомпонентов на крупных водозаборах мало отличается от концентрации веществ на водозаборах с водоотбором до 10 м3/сутки. Требуется детальное изучение качественного состава подземных вод всех целевых, а по возможности и смежных водоносных горизонтов, а также причин возникновения превышений и площадей распространения.

Загрязнение подземных вод нефтеродуктами наблюдается на водозаборе АО «Смоленскавторемсервис» в п. Катынь Смоленского района (до 2,8 ПДК).

В прошедшем году наблюдалось повышенное содержание NH4 до 1.0–1,9 ПДК зафиксированное на водозаборе Ярцевского ХБК, д. Аполье Смоленского района, д Зюзьки Краснинского района. До 2 ПДК наблюдалось превышение в подземных водах среднефаменского горизонта содержания свинца (ж/д станции Кардымово и Ракитня) на других водозаборах вышеуказанных населенных пунктов повышенного содержания свинца не обнаружено.

На территории области выявлены 5 участков с повышенной интенсивностью α и β излучения до 2.5 ПДК. Все участки приурочены к отложениям нижнего карбона.

Программа сфокусирована на подготовку инвестиций и проектов, нацеленных на улучшение использования территориального потенциала региона, минимизацию различий в уровне социально-экономического развития между восточными и западными частями региона, а также на решение проблем, общих для всех стран Балтийского региона. Программа, при поддержке ряда панбалтийских сетей, ставит своей целью гармонизацию политики в направлении интегрированного развития региона Балтийского моря и повышению его роли в Европе и во всем мире.

К государствам-участникам и реализаторам данной программы относятся: Дания, Эстония, Финляндия, Латвия, Литва, Польша, Швеция, северные земли Германии, Норвегия Белоруссия и Россия.

Среди приоритетных тематических областей данной программы выделяется экологическая проблема загрязнения Балтийского моря. И одной из основных частей этого проекта является программа сохранения и поддержания экологического состояния бассейна Западной Двины. Особое внимание направлено на верхнее течение реки (Тверская и Смоленская области), поскольку исток обеспечивает чистоту всего русла. А это значит, что в экологическом сохранении Верхнедвинья, в освоении верхнего течения Западной Двины объективно заинтересованы все земли и государства, по которым речной поток несёт свои воды к Балтийскому морю.

В 2006 г. был разработан инвестиционный проект создания туристско-рекреационного комплекса на необустроенном истоке реки Западная Двина. Его суть **–** организация маршрута въездного туризма к природно-историческому памятнику освоения славянскими племенами кривичей нашего лесного и озёрно-речного края – на территорию Тверского Валдая.

Этот турмаршрут по шоссе Пено-Андреаполь ведет к расположенному в 15 км от поселка Пено ручью, который вытекает из Корякинского болота и становится после проточного озера Двинец, Западной Двиной. В этих местах проходил один из древних волоков и речной путь «из варяг – в греки». На месте знака «Здесь начинается Западная Двина, связывающая земли России, Беларуссии и Латвии» проектируется установка архитектурного комплекса «Яйцо мира» с соответствующей инфраструктурой.

Это позволило разработать более крупный туристический проект («Евроматрёшка») на основе логики формирования еврорегиона «Даугава–Западная Двина» с учётом существования древнего пути викингов в глубь русских земель, так называемой «Биармии».

Таким образом, экологическое состояние бассейна Западной Двины в пределах области в настоящее время остается негативным. Наблюдаются и химическое, и биологическое загрязнение реки, что, несомненно, ухудшает ее морфометрические, гидрологические и биологические характеристики. Расположение верховий реки на территории области определяет повышенную ответственность за ее экологическое состояние. Однако на практике это не имеет практически никакого отражения. Ни контроль состояния реки, ни обеспечение реализации экологических программ не находятся на должном уровне, район по-прежнему является одним из наиболее депрессивных и экономически отсталых в области. Так что в ближайшее время, по-видимому, явного улучшения экологического состояния бассейна Западной Двины наблюдаться не будет.

**Заключение**

В ходе выполнения данной работы были получены следующие выводы:

экологическое состояние бассейна Западной Двины в пределах Смоленской области можно назвать неблагоприятным;

находясь в депрессивном районе, реки бассейна не подвергаются значительному промышленному воздействию (тем более что основная часть притоков Западной Двины в пределах области – мелкие реки), но, тем не менее, являются объектом массового сброса твердых и жидких отходов, в основном коммунального и сельскохозяйственного происхождения. Малонаселенность района предопределяет и отсутствие должного контроля природопользования и, как следствие, наличие нерационального, несанкционированного и негативного воздействия на окружающую среду;

в ходе выполнения работы нами был проведен анализ данных государственного мониторинга, полученных за несколько лет. Данные наблюдений показали, что значительного улучшения состояния поверхностных и подземных вод не произошло, если не учитывать частичного изменения некоторых показателей по годам, которые происходили вследствие каких-либо климатических или хозяйственных кратковременных изменений;

в настоящее время с особым вниманием рассматриваются вопросы поддержания и оптимизации экологического состояния природных объектов, в том числе и водных. Западная Двина, будучи трансграничной рекой, привлекает внимание не только российских, но и западных экологов. Создаются и отчасти реализуются международные экологические программы. Однако недостаточность и нестабильность финансирования данных программ, особенно со стороны российских партнеров, затрудняет и замедляет возможность их выполнения, следствием чего и является стабильно неблагоприятная экологическая обстановка на реках бассейна Западной Двины, неизменная за последние годы.

**Список литературы**

1. «Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Смоленской области», Геомониторинг-Смоленск, Смоленск, 2000.

2. «Водохозяйственные паспорта малых рек бассейна Днепра», Смоленск, 1978.

3. Каталоги водопользования по рр. Днепр, Западная Двина, Вазуза и Угра», Смоленск, Комитет природных ресурсов по Смоленской области, 1996.

4. Шкаликов В.А. «Природа Смоленской области»,

5. «Смоленская область. Краеведческий словарь», М., Московский рабочий, 1978.

6. «ГОСТ 13273–88. Воды минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые» М., 1990

7. Евстигнеев В.М. «Речной сток и гидрологические расчеты», М., МГУ, 1990.

8. Дрейер О.К., Лось В.А. «Экология и устойчивое развитие», М., УРАО, 1997.

9. Зайцева О.В., Ковалев В.В., Шувалова Н.Е. Современное биотестирование вод, требования к тест-организмам и тест-функциям с позиций сравнительной физиологии и физиологии адаптационных процессов // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – Т. – 30. 1994. – №4.

10. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. «Экологический вызов и устойчивое развитие», М., 2000.

11. Максимов В.Н., Булгаков Н.Г. «качественные методы экологического контроля: диагностика, нормирование, прогноз // Экология и устойчивое развитие города. Материалы III международной конференции по программе «Экополис», М., РАМН, 2000.

12. «Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Смоленской области в 2003 году», Смоленск, 2004.

13. «Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Смоленской области в 2005 году», Смоленск, 2006.

14. «Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Смоленской области в 2007 году», Смоленск, 2008.

15. «Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Смоленской области за 2007 год», Смоленск, 2008.

16. «Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Смоленской области за 2000 год», Смоленск, 2001.

17. «Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Смоленской области за 2005 год», Смоленск, 2006.

18. Лыков И.Н., Шестакова Г.А. «Техногенные системы и экологический риск», М., 2005.