

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ПОЛЕВЫХ ПРАКТИК В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Ю.В. Кравцов

(Новосибирский государственный педагогический университет)

В статье говорится о том, что учебные практики могут использоваться преподавателями для проведения полевых исследований. Обобщены результаты проведенных совместно со студентами в рамках учебных полевых практик изысканий по проблеме переувлажнения почв Ишимской степи.

Ключевые слова и выражения: выездные практики, гидрологическое состояние почв, переувлажнение почв, Ишимская степь.

USING FIELD PRACTICAL TRAININGS IN RESEARCH WORK OF TEACHER

Yu.V. Kravtsov

The paper says that practical trainings can be used by teachers for field investigations. The results of investigations of the overwetting problem of Ishim steppe soils carried out together with students within the scopes of field practical trainings are generalized.

Key words: field practices, hydrological condition of soils, overwetting of soils, the Ishim steppe.

Актуальность. В настоящее время при организации полевых исследований преподаватели сталкиваются с затруднениями, которые в конечном итоге сводятся к недостаточности финансирования. А между тем во многих регионах, в том числе и в южных районах Сибири, в последние десятилетия обозначилось немало научно-практических проблем, связанных с взаимодействием общества и природной среды. Эти проблемы в специфичных сибирских условиях требуют внимательного многолетнего изучения полевыми методами. Из-за того же недостаточного финансирования и трудозатратности полевых работ, а также в связи с частой удаленностью районов исследований от основных баз академические научные учреждения не всегда могут организовать масштабные работы по изучению обозначенных проблем. В такой ситуации вузовская наука может составить конкуренцию академическим научным учреждениям и представить заслуживающие внимания результаты.

Одним из вариантов организации полевых наблюдений за динамикой природных компонентов под воздействием хозяйственной деятельности выступает использование для полевых исследований финансируемых федеральным бюджетом учебных полевых практик. Опыт использования учебных полевых практик в исследовательской работе преподавателей был обобщен на III Международной конференции «Полевые практики в системе высшего профессионального образования» (Алтай, август 2009 г.), организованной Новосибирским государственным университетом, Новосибирским государ-

ственным педагогическим университетом и Институтом археологии и этнографии СО РАН. На конференции был обстоятельно представлен опыт работы преподавателей-археологов [3]. У преподавателей-естественников тоже есть большие возможности использования учебных полевых практик в своих исследованиях.

Целью работы является обобщение результатов проведенных совместно со студентами в рамках учебных полевых практик изысканий по проблеме переувлажнения почв Ишимской степи.

Организация выездных полевых практик. В последние десятилетия все большую остроту приобретает проблема подтопления степных сельскохозяйственных земель поднимающимися грунтовыми водами. В начале третьего тысячелетия переувлажнение почв поднимающимися грунтовыми водами отмечается во многих районах степной зоны европейской территории России, Молдавии, Украины. Установлено, что основными факторами переувлажнения степных почв поднимающимися грунтовыми водами являются современные климатические изменения и деятельность человека. Выявлено, что среди аспектов хозяйственной деятельности наибольшую роль в переувлажнении степей играют орошение, жилищно-коммунальное хозяйство, транспорт и богарное земледелие. Показано, что переувлажнение степей особенно заметно в районах, где природные условия затрудняют расход воды из зоны аэрации.

В западносибирских степях также отмечается переувлажнение почв поднимающимися грунтовыми водами. Так, на территории Ишимской степи, играющей важную роль в производстве сибирского зерна, еще во второй половине 1980-х годов был установлен региональный подъем уровня грунтовых вод по отношению к 1950–60-м годам и показана связь между подъемом зеркала водоносного горизонта и функционированием лесополос [1]. Сохранение лесополос после 1980-х годов подразумевало продолжение подъема грунтовых вод.

Однако, если в 1980-е годы круглогодичные наблюдения за гидрологическим состоянием ишимских почв и грунтов зоны аэрации проводились Институтом почвоведения и агрохимии СО АН СССР в рамках выполняемой по заданию Государственного комитета по науке и технике при Совете Министров СССР экспертизы проекти-

руемой Южно-Омской оросительной системы, то в 1990-е годы полевые гидрологические наблюдения в Ишимской степи практически прекратились.

Бюджетное финансирование полевых практик студентов НГПУ позволило возобновить наблюдения за динамикой гидрологического состояния ишимских почвенно-грунтовых толщ в 2000-е годы. К проведению полевых наблюдений в Ишимской степи привлекаются студенты-географы 2–3-го курсов дневного отделения Института естественных и социально-экономических наук НГПУ в рамках учебной ландшафтной практики. Программы выездной комплексной ландшафтной практики студентов специальности 050103 – География и учебно-исследовательской ландшафтной практики студентов направления 540100 – Естественнонаучное образование профиля подготовки 540103 – География одобрены кафедрой физической географии ИЕСЭН НГПУ. В соответствии с графиком учебного процесса полевые работы в Ишимской степи в рамках ландшафтных практик осуществляются в важнейшие гидрологические сроки: в июне – июле, когда подъем уровня грунтовых вод в Ишимской степи достигает пика, и в октябре – ноябре, после завершения периода вегетации.

Район выездной практики расположен на крайнем юге левобережной части Омской области в пределах Русско-Полянского и Нововаршавского районов.

Абсолютные высоты земной поверхности возрастают от долины Иртыша к центральной части Ишим-Иртышского водораздела (от 105 до 135 м). На слабо расчлененной (вертикальное расчленение не более 20 м) поверхности водораздела встречаются крупные микропонижения (глубиной до 0,5–1 м диаметром 50–100 м).

Почвообразующими породами являются верхнеплейстоценовые покровные тяжелосуглинистые отложения мощностью 1–10 м, которые подстилаются среднеплейстоценовыми глинистыми осадками мощностью 10–20 м и глинами неогена, кровля которых выступает региональным водоупором [5].

Низкие температуры воздуха (температура января $-16,5^{\circ}\text{C}$) и продолжительность (5–5,5 месяцев) зим обуславливают глубокое промерзание почв (1,9–2 м). Ресурсы тепла (температура июля

+18,9–19,7°C) обеспечивают высокую испаряемость в период вегетации. Сумма осадков достигает 350 мм/год, 50–60% которых приходится на летние месяцы.

Глубины залегания грунтовых вод в целом зеркально отражают мезо- и микрорельеф Ишимской степи.

Почвенный покров представлен лугово-степными комплексами, состоящими из почв разной степени гидро-галоморфности. К плакорным участкам водоразделов приурочены карбонатные южные черноземы [1], в микропонижениях развиты собственно лугово-черноземные почвы.

Естественная растительность разнотравно-злаковой степи заменена агроценозами с преобладанием яровых зерновых культур и многолетних трав. Ишимская степь в годы подъема целинных и залежных земель была полностью распахана (распаханность до 90%) и с тех пор ее земельные ресурсы эксплуатируются в условиях неполивного земледелия. Древесная растительность (лесополосы) покрывает до 0,9 % центральной части Ишим-Иртышского водораздела.

Методика полевых исследовательских работ студентов. Для выявления динамики гидрологического состояния почв и грунтов зоны аэрации наблюдения за влажностью почвенно-грунтовых толщ и за уровнем грунтовых вод студенты проводят в 14 опорных разрезах на почвенно-геоморфологических профилях. Первый профиль расположен в центральной части Ишим-Иртышского степного водораздела (площадью около 350 тыс. га) с наибольшей концентрацией лесополос (до 0,9%) и приподнятых дорожных полотен. Второй профиль расположен в восточной части водораздела (площадью около 600 тыс. га) со значительно меньшей концентрацией лесополос и приподнятых дорог.

Выявление влияния лесополос на динамику гидрологического состояния ишимских почв и грунтов зоны аэрации проводится путем сравнения профилей влажности в опорных разрезах у контрольных лесополос (на расстоянии 0–250 м), в удаленных от лесополос на 800 и более метров опорных разрезах центральной части водораздела и в разрезах восточной части района исследований.

Влияние микропонижений на динамику гидрологического состояния ишимских почв и подстилающих грунтов устанавливается

путем сравнения профилей влажности в контрольных микропонижениях и на удаленных от них на 150–200 м плакорных участках водоразделов.

Данные по количеству атмосферных осадков, температуре воздуха, запасам влаги в снеге, уровню грунтовых вод в стационарных наблюдательных скважинах № 176 и 177 студенты-географы копируют на ближайших гидрометеостанциях «Русская Поляна», «Павлоградка», «Одесское».

Основные результаты полевых работ. Проведенные студентами в течение 2002–2008 гг. наблюдения показали продолжение подъема грунтовых вод в Ишимской степи. На плакорных участках глубина их залегания изменилась от 4–5 м в 1980-е годы до 2,5–4 м в 2000-е в центральной части водораздела и с 7–9 м в 1980-е годы до 4–6,5 м в 2000-е на востоке региона. В микропонижениях центральной части Ишим-Иртышского водораздела уровень грунтовых вод поднялся с глубины 3,5 м в 80-е годы XX столетия до 3 м в начале третьего тысячелетия. Результаты студенческих полевых изысканий подтверждаются материалами наблюдений на близлежащих гидрометеостанциях (рис. 1).

Подъем водонасыщенного горизонта вызвал заметные изменения в гидрологическом состоянии ишимских почв и грунтов зоны аэрации.

В профиле влажности плакорных почв и подстилающих грунтов по преобладающим процессам передвижения влаги в 1980-е годы выделялись две зоны. Первая зона охватывала почвенный профиль (до глубины 0,8–1 м), характеризовалась несквозным промачиванием преимущественно снеготалыми водами до уровня наименьшей влагоемкости и полным (до уровня влажности завядания) эваподесукативным иссушением в период вегетации. Вторая зона расположена в подпочвенных высоко увлажненных слоях. В ее пределах отмечалась вертикальная динамика зеркала водоносного горизонта и связанных с ним горизонтов капиллярного и наименьшего насыщения, а также сезонное термоградиентное передвижение влаги.

В 2002–2008 гг. на плакорах центральной части исследуемого водораздела капиллярная кайма водоносного горизонта вследствие

подъема грунтовых вод стала периодически проникать в почву, обеспечивая ее пленочно-капиллярную подпитку от грунтовых вод (до 15 мм в первую половину сезона вегетации). На плакорах восточной части Ишим-Иртышского водораздела горизонт капиллярного насыщения вплотную придвинулся к почвенному профилю. В микропонижениях сохраняется периодическое сквозное промачивание почв.

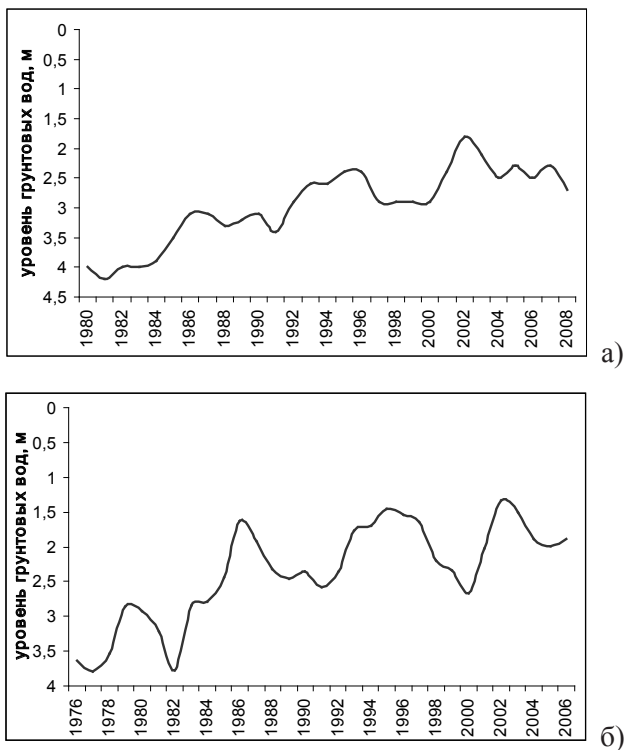


Рис. 1. Динамика уровня грунтовых вод в водомерных скважинах гидрометеостанций:

а – скважина № 176 – Русская Поляна; б – скважина № 177 – Одесское

Главной причиной подъема грунтовых вод в Ишимской степи выступает нарушение естественного водного баланса водоносного горизонта за счет увеличения поступления влаги с земной поверхности. Подобранные студентами на гидрометеостанциях материалы позволили установить, что подъем грунтовых вод в Ишимской степи

начался с запаздыванием на 10–20 лет вслед за возрастанием атмосферных осадков холодного сезона, пришедшимся на юге Западной Сибири на 1950–1960-е годы (рис. 2). Однако сам по себе рост сумм атмосферных осадков в степи еще не обеспечивает дополнительный приток поверхностной влаги в водоносный горизонт. При фиксируемых в течение 1986–2009 гг. суммах атмосферных осадков плакорные почвы Ишимской степи не испытывали промачивания поверхностными водами до водоносного горизонта, расположенного ниже критической глубины. Причинами этого выступали ограниченные ресурсы поверхностной влаги (содержание воды в снеге в третьей декаде марта 50–90 мм), низкая водопроницаемость почв и положение верхней границы капиллярной каймы грунтовых вод ниже слоя весеннего промачивания почв, исключая капиллярную связь между снеготалыми и грунтовыми водами.

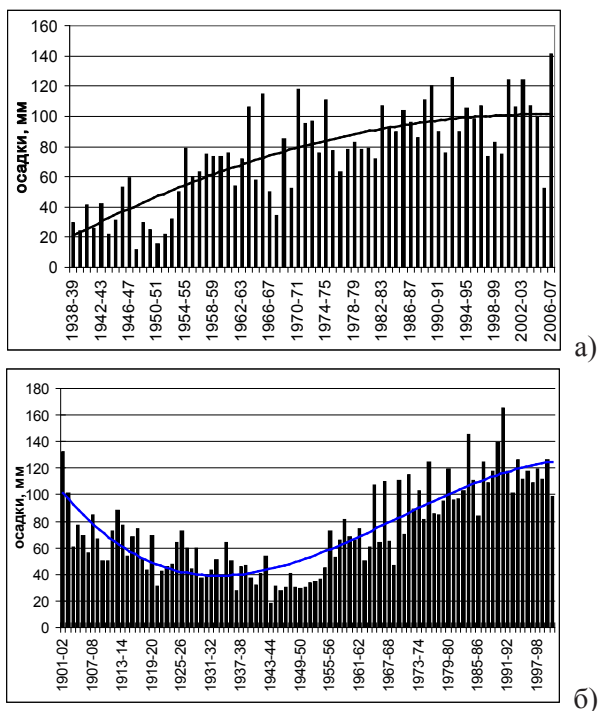


Рис. 2. Изменение сумм атмосферных осадков ноября – марта: а – Одесское; б – Омск; _____ – линия тренда

Об отсутствии сквозного промачивания плакорных почв Ишимской степи свидетельствуют и их ионно-солевые профили. Иллювиально-карбонатный горизонт в них отмечается на глубинах 0,4–0,7 м, что соответствует вертикальной мощности слоя весеннего промачивания.

Только при залегании грунтовых вод выше критической глубины перед началом весеннего снеготаяния обеспечивается капиллярная связь между снеготальмами и грунтовыми водами. Поэтому ежегодная динамика глубины залегания водоносного горизонта может быть пропорциональной суммам атмосферных осадков. Наиболее ярко эта пропорциональность проявляется при залегании грунтовых вод выше 2,6 м (рис. 3). Однако для распаханых водоразделов такие глубины залегания водоносного горизонта не характерны.

В микропонижениях на водоразделах проследить зависимость изменения объема фильтрации воды с земной поверхности в водоносный горизонт от возросшего количества осадков холодного сезона достаточно сложно. Данные по рассолению профилей почв микропонижений в течение последних 20–30 лет [4] не исключают вероятности влияния возросших осадков холодного сезона на увеличение поступления воды в водоносный горизонт в микропонижениях. Однако рассоление это началось на 20–30 лет позже сроков существенного роста осадков ноября – марта, когда в Ишимской степи появились и начали работать другие механизмы накопления поверхностных вод и фильтрации их дополнительных объемов в водоносный горизонт.

Прямых и косвенных свидетельств подтопления почв Ишимской степи при предыдущих циклах лет с повышенным количеством осадков холодного сезона обнаружить не удалось. Следовательно, возрастание сумм атмосферных осадков холодного сезона не является непосредственной причиной подтопления сибирских степных почв во второй половине XX столетия.

Определяющую роль в подтоплении ишимских почв в течение 1960–2000-х годов сыграла хозяйственная деятельность, влияние которой в предыдущие циклы лет с повышенным количеством осадков холодного сезона заметно не проявлялось. Хозяйственная деятельность привела к возникновению новых путей и источников пополнения влагой водоносного горизонта.

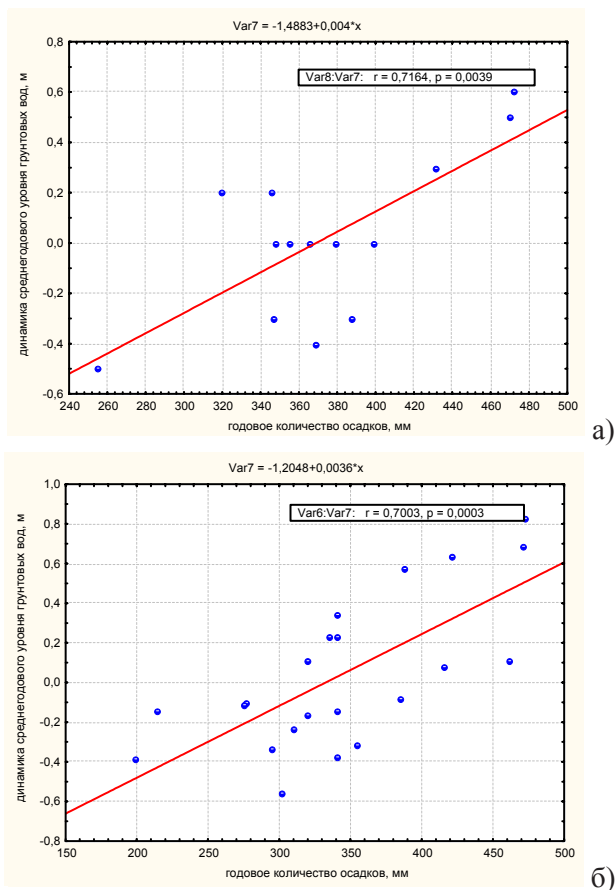


Рис. 3. Годовое количество осадков и динамика среднегодового уровня грунтовых вод на гидрометеостанциях при глубине залегания менее 2,6 м: а – Русская Поляна (1980–2008 гг.); б – Одесское (1976–2008 гг.)

В микропонижениях на водоразделах проследить зависимость изменения объема фильтрации воды с земной поверхности в водоносный горизонт от возросшего количества осадков холодного сезона достаточно сложно. Данные по рассолению профилей почв микропонижений в течение последних 20–30 лет [4] не исключают вероятности влияния возросших осадков холодного сезона на увеличение поступления воды в водоносный горизонт в микропониже-

ниях. Однако рассоление это началось на 20–30 лет позже сроков существенного роста осадков ноября – марта, когда в Ишимской степи появились и начали работать другие механизмы накопления поверхностных вод и фильтрации их дополнительных объемов в водоносный горизонт.

Прямых и косвенных свидетельств подтопления почв Ишимской степи при предыдущих циклах лет с повышенным количеством осадков холодного сезона обнаружить не удалось. Следовательно, возрастание сумм атмосферных осадков холодного сезона не является непосредственной причиной подтопления сибирских степных почв во второй половине XX столетия.

Определяющую роль в подтоплении ишимских почв в течение 1960–2000-х годов сыграла хозяйственная деятельность, влияние которой в предыдущие циклы лет с повышенным количеством осадков холодного сезона заметно не проявлялось. Хозяйственная деятельность привела к возникновению новых путей и источников пополнения влагой водоносного горизонта.

В Ишимской степи продолжают функционировать полезащитные и придорожные лесополосы, вокруг которых накапливаются снежные сугробы высотой до 3 м с запасами влаги до 1000 мм. Человек проложил приподнятые дороги, частично перекрывающие ложбины локального сброса поверхностных (преимущественно снеготалых) вод. Лесополосы и придорожные кюветы выступают в качестве новых, не характерных для целинных степей накопителей поверхностной влаги. Хозяйственное освоение региона проявилось также в распашке микропонижений земной поверхности, что способствовало увеличению притока поверхностных вод в их наиболее пониженные части.

По результатам проведенных студентами-практикантами исследований установлено, что в Ишимской степи в 2000-е годы, так же как и в 1980-е, под микропонижениями, придорожными кюветами и лесополосами за счет фильтрации преимущественно снеготалых вод формируются «купола» уровня грунтовых вод. Их высота достигает 1–1,5 м при ширине до 50–100 м (в июне), прослеживаются «купола» с постепенным понижением в течение всего гидрологического года.

Поскольку грунтовые воды из «куполов» в течение года не успевают полностью расходоваться на фильтрацию в глубокие слои

грунтов, на боковой отток в долину Иртыша и в котловины крупных озер, а также на эвапотранспирацию (при их залегании выше критической глубины), часть этой влаги остается в водоносном горизонте, способствуя подъему его уровня. При средней скорости подъема зеркала водоносного горизонта в контрольных разрезах (3–12 см/год), поступление влаги в горизонт грунтовых вод в результате функционирования новых водоприемников в течение 1980–2000-х годов составляет 2–8 мм/год.

Наблюдающиеся в это период изменения гидрологического состояния почв Ишимской степи с производственной точки зрения отчасти даже благоприятны (увеличение в почвах запасов доступной растениям влаги). Остается открытым вопрос динамики ионно-солевых профилей почвенно-грунтовых толщ в результате изменения положения зеркала водоносного горизонта.

Современные антропогенные изменения гидрологического состояния степных почв нарушают его естественную динамику. В Ишимской степи эти антропогенные изменения впервые в истории развития современных плакорных почв привели к созданию условий для формирования в них гидроморфности.

Представленные результаты исследований многолетней динамики гидрологического состояния ишимских почвенно-грунтовых толщ отражаются в студенческих отчетах по комплексной ландшафтнй практике, заслушиваются на ежегодных конференциях, посвященных итогам полевых практик, и публикуются [2].

Таким образом, выездная полевая практика позволяет студентам принять участие в разработке реальной научно-практической проблемы, получить опыт организации и проведения полевых исследований, приобрести личные впечатления от знакомства с новым регионом. Преподаватель имеет возможность продолжить изучение научной проблемы, привлекая к этому начинающих исследователей и передавая им накопленные знания и опыт работы.

Библиографический список

1. Панфилов В.П., Слесарёв И.В., Кудряшова С.Я., Сеньков А.А. Современное гидрологическое состояние почв и подстилающих пород // Черноземы: свойства и особенности орошения. – Новосибирск, 1988. – С. 47–57.

2. Пашков В.В., Кравцов Ю.В. Сеньков А.А и др. Влияние лесополос на динамику грунтовых вод в Ишимской степи // Материалы V Всероссийского съезда почвоведов им. В.В. Докучаева, 18–23 августа 2008 г. – Ростов-на-Дону: Ростиздат, 2008.

3. Полевые практики в системе высшего профессионального образования: Матер. III Межд. конф. – Новосибирск, 2009. – 232 с.

4. Сеньков А.А. Галогенез степных почв (на примере Ишимской равнины). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 152 с.

5. Угланов И.Н. Мелиорируемая толща почв и пород юга Западной Сибири. – Новосибирск, 1981. – 192 с.